Wandsworth

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

PUBBLICATI

CONFORME ALLA DECISIONE ACCADEMICA

del 22 dicembre 1850

E COMPILATI DAL SEGRETARIO

TOMO XVII – ANNO XVII

(1863-64)

ROMA

1862

TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI

Piazza Poli n. 91.

EPOCA DELLA ELEZIONE

SOCI CORRISPONDENTI ITALIANI

3 *dicembre* 1854 BELLAVITIS GIUSTO, professore di matematiche superiori nell'università di Padova.

» » BERTOLONI cav. ANTONIO, professore di botanica nell'università di Bologna.

11 *maggio* 1851 BETTI ENRICO, professore di matematica nel liceo di Firenze.

5 *ottobre* 1848 BIANCHI cav. GIUSEPPE, già direttore del R. osservatorio astronomico di Modena.

4 *febbraio* 1849 BRIGHENTI MAURIZIO, giá professore di geometria descrittiva nella scuola degl' ingegneri di Roma, ispettore emerito di acque, e strade, ec. in Bologna.

2 *maggio* 1858 DE-GASPERIS professore ANNIBALE, astronomo a Napoli.

6 *maggio* 1860 LOMBARDINI ELIA, ingegnere idraulico in Milano.

11 *maggio* 1851 MAINARDI GASPARE, professore di calcolo sublime nella R. università di Pavia.

5 *ottobre* 1848 MARIANINI cav. STEFANO, professore di fisica sperimentale nella università di Modena.

4 *febbraio* 1849 MATTEUCCI comm. CARLO, professore di fisica nella R. università di Pisa.

» » MENABREA LUIGI FEDERICO, membro della R. accademia delle scienze di Torino.

1 *aprile* 1860 MENEGHINI GIUSEPPE geologo in Pisa.

*

Vol. 17

EPOCA DELLA ELEZIONE	
11 *maggio* 1851	**MINICH SERAFINO**, professore di matematiche superiori nell'università di Padova.
4 *febbraio* 1849	**PARLATORE FILIPPO**, professore di botanica, e di fisiologia vegetale, nel museo di fisica e storia naturale in Firenze.
» »	**PIRIA RAFFAELE**, prefessore di chimica in Torino.
14 *settembre* 1848	**PLANA** barone commendatore **GIOVANNI**, direttore del R. osservatorio astronomico di Torino.
4 *febbraio* 1849	**PURGOTTI** dott. **SEBASTIANO**, professore di chimica nell'università di Perugia.
» »	**SANTINI** comm. **GIOVANNI**, direttore dell' I. R. osservatorio astronomico di Padova.
6 *maggio* 1860	**SAVI PAOLO** geologo in Pisa.
4 *febbraio* 1849	**SCACCHI ARCANGELO**, professore di mineralogia nella R. università di Napoli.
» »	**SISMONDA** cav. **ANGELO**, professore di geologia, e di mineralogia nella R. università di Torino.
6 *maggio* 1860	**SISMONDA EUGENIO**, geologo in Torino.
4 *febbraio* 1849	**TARDY PLACIDO**, professore di matematiche in Genova.
1 *aprile* 1860	**VILLA ANTONIO**, geologo in Milano.
4 *febbraio* 1849	**ZANTEDESCHI** abate cav. **D. FRANCESCO**, già professore di fisica nell' I. R. università di Padova.

EPOCA DELLA ELEZIONE

SOCI CORRISPONDENTI STRANIERI

10 *luglio* 1853	AGASSIZ L., professore di storia naturale a Boston.
17 *novembre* 1850	AIRY G. B., direttore del R. osservatorio astronomico di Greenwich.
» »	CHASLES MICHELE, membro dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
10 *giugno* 1860	DE CANDOLLE ALFONSO, botanico in Ginevra.
17 *novembre* 1850	DE LA RIVE AUGUSTO, professore di fisica in Ginevra.
10 *luglio* 1853	DU BOIS REYMOND E., fisiologo a Berlino.
17 *novembre* 1850	DUPERREY L. I., membro dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
10 *luglio* 1853	ÉLIE DE BEAUMONT GIAMBATTISTA, segretario perpetuo dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
17 *novembre* 1850	FARADAY MICHELE, membro della R. società di Londra.
» »	FLOURENS G. P., segretario perpetuo dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
» »	FORBES G., professore di fisica in Edimburgo.
» »	FOUCAULT LEONE, fisico nell' osservatorio astronomico di Parigi.

EPOCA DELLA ELEZIONE	
17 *novembre* 1850	**FORCHHAMMER GIORGIO**, segretario della società delle scienze in Copenaghen.
» »	**FRIES ELIAS**, segretario della R. accademia delle scienze di Upsala.
» »	**GROVE G. R.**, professore di fisica in Londra.
» »	**HANSEN P. A.**, direttore dell' osservatorio astronomico di Gotha.
» «	**HENRY**, segretario dell' istituto Smitsoniano in Washington.
10 *luglio* 1853	**IACOBI**, professore di chimica in Pietroburgo.
» »	**KUMMER**, professore di matematica nell'università di Breslavia.
» »	**KUPFFER**, direttore dell' I. R. osservatorio di s. Pietroburgo.
17 *novembre* 1850	**LAMÉ G.**, membro dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
1 *dicembre* 1861	**LE VERRIER U. G.** direttore dell' I. osservatorio di Parigi.
10 *luglio* 1853	**LIAIS E.**, già nell' I. osservatorio di Parigi astronomo aggiunto.
» »	**LIEBIG** barone **GIUSTO**, professore di chimica in Monaco.
» »	**LITROW**, direttore dell' I. e R. osservatorio astronomico di Vienna.
4 *febbraio* 1849	**MALAGUTI M. J.**, professore di chimica in Rennes.
10 *luglio* 1853	**MALMSTEN** dott. **C. G.**, professore di matematica nell'università di Upsala.

EPOCA DELLA ELEZIONE	
10 *luglio* 1853	MURCHISON cav. R., presidente della società geologica in Londra.
» »	NEUMANN, dott. professore di matematiche, e fisica nell'università di Könisberg.
» »	OHM dott. M., professore di matematiche nell'università di Berlino.
» »	POUILLET C., membro dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
17 *novembre* 1850	QUETELET cav. A., segretario perpetuo della R. accademia delle scienze, lettere, e belle arti del Belgio in Brusselles.
10 *luglio* 1853	REGNAULT V., membro dell'accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia.
» »	REMON ZARCO DEL VALLE dott. ANTONIO, presidente della R. accademia delle scienze in Madrid.
» »	ROBERTS G., professore di matematica nel collegio della Trinità in Dublino.
2 *maggio* 1858	SABINE, fisico e membro della R. Società di Londra.
10 *giugno* 1860	SORET LUIGI, fisico in Ginevra.
2 *maggio* 1858	THOMSON G., professore di filosofia naturale nell'università di Glasgow.
» »	WEHLBERG, segretario della R. accademia delle scienze di Stockolm.
17 *novembre* 1850	WHEATSTONE, membro della R. società di Londra.
3 *dicembre* 1854	WOEPCKE F., matematico in Parigi.

EPOCA DELLA ELEZIONE

SOCI ONORARI

12 *gennaio* 1849	CAETANI commendatore D.MICHELANGELO, principe di TEANO.
3 *luglio* 1847	GRIFI commend. LUIGI, segretario della commissione generale consultiva di antichitá e belle arti.
» »	POLETTI commend. LUIGI, professore di architettura teorica nella insigne pontificia accademia di san Luca.
16 *gennaio* 1856	RATTI dott. FRANCESCO, professore di chimica, e di farmacia nell'università romana.

SOCI AGGIUNTI

25 *maggio* 1848	BETOCCHI ALESSANDRO, ingegnere.
» »	CUGNONI IGNAZIO, ingegnere.
1 *aprile* 1855	DELLA PORTA conte AUGUSTO.
3 *luglio* 1847	DES-JARDINS dott. FELICE MARIA.
1 *aprile* 1855	FABRI dott. RUGGERO.
25 *maggio* 1848	PALOMBA dott. CLEMENTE.
» »	VESPASIANI abate D. SALVATORE, già supplente alla cattedra di fisico-chimica nel seminario romano.

MACCHINISTA

. . . .

SOCI DEFUNTI

AMICI cav. GIO. BATTISTA, nel 10 di aprile 1863.

DESPRETZ CESARE, nel 15 di marzo 1863.

FLAUTI cav. VINCENZO, nel 20 di giugno del 1863.

MITSCHERLICH R., nel 28 di agosto 1863.

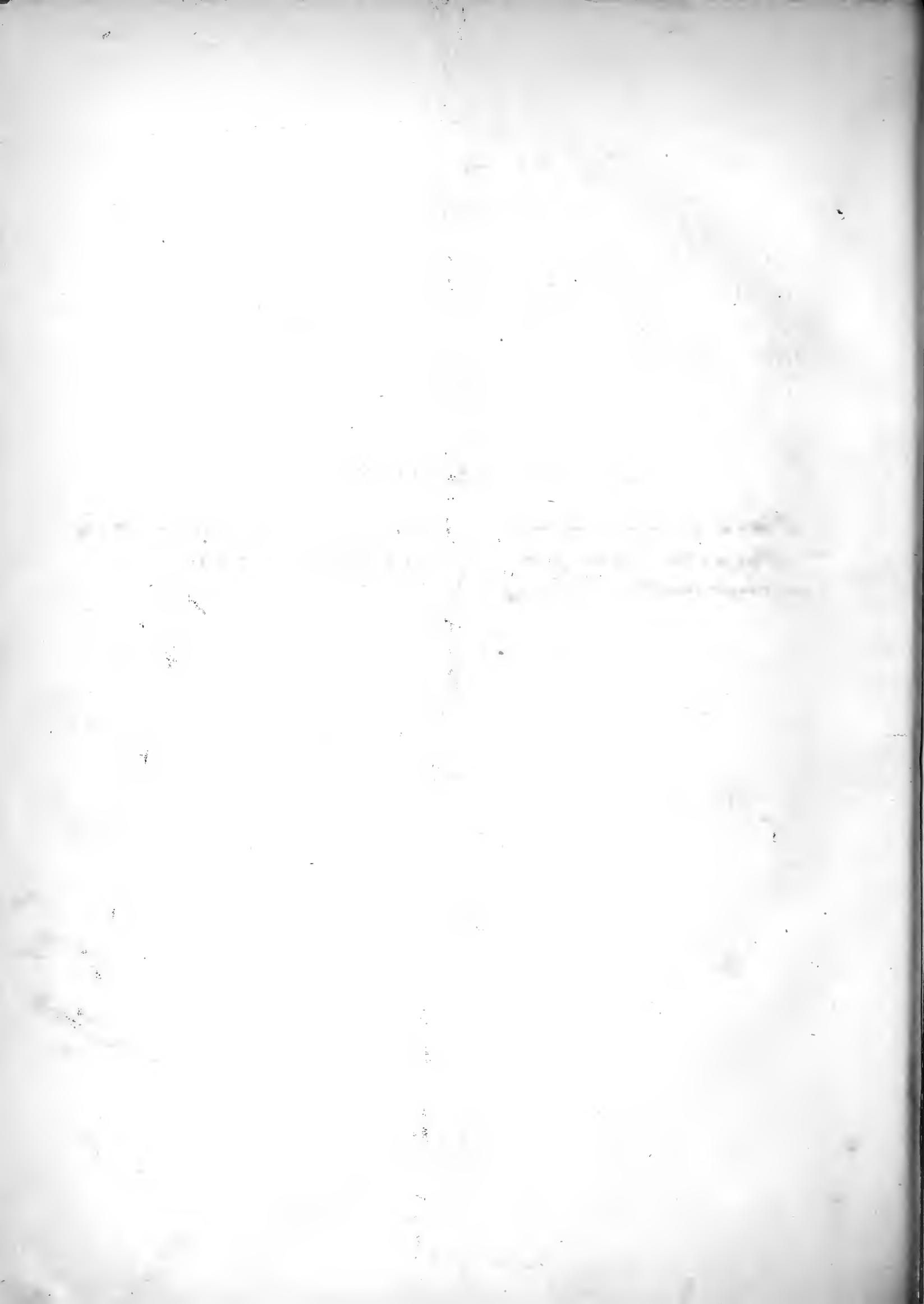
MOSSOTTI cav. OTTAVIANO FABRIZIO, nel 20 marzo 1863.

STEINER I., nel 1.° di aprile 1863.

Soci defunti

Plana Barone comm. Giovanni nel 20 di gennaio 1864

Woepcke Francesco nel 25 di marzo 1864

Sanguinetti Vincenzo nel . . . .

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE I[a] DEL 6 DICEMBRE 1863

PRESIDENZA DEL SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Su l' infusorio del genere BACTERIUM *trovato nel sangue umano. Nota del sig. prof. A.* TIGRI *da Siena (presentata dal sig. prof.* SOCRATE CADET.)

» Ho l'onore di presentare i risultati, che parranno sommamente interressanti, delle ricerche istituite dal signor professore Tigri nello spedale di Siena, nel sangue di dodici cadaveri, dal 14 settembre prossimo passato.

» Perocchè gli avvenne di scoprire certi *Batterj* — che sono organici minimi ricordati fra gl' *Infusorj* — in quello solo di quattro morti con forme di *Febbre tifoide*, e in quello d'uno morto per Frattura della quinta vertebra cervicale con istravaso sanguigno nel ventre, in cui sembra si possa ben credere fosse pervenuto qualche germe tifoideo ; mentre nel sangue degli altri estinti per altre malattie, gli occorse soltanto qualche specie *monadica* e *vibrionica* della putrefazione.

» Parranno sommamente interressanti queste risultanze come quelle che sembra forniscano , il modo per ispiegare la diffusività , per determinare la causa de' sintomi e de' vizj della composizione organica , e forniscano anche lume per provvedere sempre più efficacemente così al metodo preservativo come al curativo di alcune delle forme di tali infermità quali sono le febbri nervose, che talvolta si allargano e menano strage come vere pestilenze; tanto più che siffatti risultamenti suggellano altri che furono di recente conseguiti studiando il sangue di alcune specie di animali domestici colti da varie nature di morbi , particolarmente appiccaticci , in cui furono riconosciute forme di *Batterj* ».

Molti anni or sono, osservando al microscopio il sangue umano levato dai vasi del cadavere, mi avvenne alcuna volta di vedervi corpi insoliti, che io attribuiva alla decomposizione putrida. Avevano essi la forma e le dimensioni degli animaletti infusorj che si denominarono *Bacterium* (*Ehrenberg*). L'argomento sembrandomi interessante, decisi ora di profittare del primo decesso per Febbre tifoide che si fosse verificato nello spedale di Siena, a fine di ripetere le ricerche; avendo a mente che nelle mie prime osservazioni il sangue di cotesti ammalati contenesse quelle forme animali microscopiche.

Compendio i processi verbali delle osservazioni da me eseguite.

Osservazione 1.ª (14 settembre 1863)

Esame del sangue contenuto nei vasi venosi ed arteriosi del cadavere di donna sui 24 anni, morta nello spedale di Siena per *Febbre tifoide con migliare* al principio del terzo settenario. Il cadavere è ben conservato dopo 26 ore dalla morte; la pelle mantiene il colorito normale. Fuorchè al capo, ove notasi cominciata la suggellazione cadaverica — *Bacterium* abbondanti e più nel sangue arterioso che nel venoso. Globuli rossi discoidi abbondanti e molti disposti in pile; siero trasparente ed incoloro.

N. B. Per raggiungere uniformità di condizioni, generalmente mi sono servito per le mie ricerche del sangue contenuto nelle vene e nelle arterie degli arti superiori.

Osservazione 2.ª (14 d.°)

Uomo sui 55 anni estinto in conseguenza di *Cachessia cancerosa*. Dopo 30 ore, suggellazioni in diverse parti del corpo; mi valgo ancora del sangue contenuto nei vasi delle pareti addominali, nelle quali è manifesta pel colorito verdastro la decomposizione putrida dei tessuti, e non rinvengo le forme del *Bacterium* a cilindro rettilineo ed inflessibile; trovo invece degli esemplari del *Monas crepusculum*, che mi è sembrato moltiplicarsi di lì a poco nel portaoggetti, disponendosi in serie lineari ricurve siccome fossero monili. Globuli rossi sformati, sacciformi; siero colorato in rossigno; perciò segni evidenti di decomposizione putrida del sangue.

Osservazione 3.ª (15 d.°)

Uomo sui 50 anni, perito a causa di *Lesione traumatica,* cioè frattura della quinta vertebra cervicale e stravaso sanguigno nella cavità ventrale. So-

pravvisse 30 ore ad una caduta violenta. Segni di decomposizione sollecita, in ispecie al capo, al collo ed al bassoventre. Nel sangue dell' arteria femorale e della vena corrispondente si scorgono in copia i filamenti del *Bacterium* inflessibile ed inerte come nella prima osservazione. Globuli rossi ben conservati, siero incoloro. Avverto in alcuni filamenti del *Bacterium* un traslocamento che non è passivo; tantochè non saprei convenire dell'asserta loro immobilità. Credo la mobilità loro subordinata a circostanze speciali.

Osservazione 4.ª (16 d.°)

Giovinetta di 10 anni, morta in conseguenza di *Piaghe cangrenose* alla pelle. Esame del sangue dopo 30 ore. Suggellazione cadaverica anco negli arti superiori. Globuli rossi distesi per effetto di *endosmosi*; però i più conservano la forma discoide. Molti esemplari del *Monas* puntiforme, e le serie moniliformi ricurve, semoventi come nella Osservazione 2.ª da riportarsi, mi sembra, al *Vibrio rugula*.

Osservazione 5.ª (17 d.°)

Uomo di 24 anni con *Angina tonsillare ed altre Lesioni viscerali per flogosi*. Esame dopo 32 ore. Suggellazioni cadaveriche, segnatamente lungo le vene superficiali del collo, della testa e degli arti. Sangue denso; globuli rossi ritratti e stellati per effetto di *esosmosi*; siero incoloro. Forme d' Infusorj come nella Osservazione precedente.

Osservazione 6.ª (17 d.°)

Idrope generale. Donna di anni 74. Esame dopo 32 ore. Suggellazioni cadaveriche. Sangue sciolto e decolorato; pochi globuli rossi e sformati con ampliamento del diametro; siero limpido. Monadi puntiformi ad alcune a monile ricurve e semoventi, come nelle Osservazioni 4.ª e 5.ª

Osservazione 7.ª (19 d.)

Donna di anni 67, morta per *Apoplessia cerebrale*. Esame del sangue dopo 48 ore. Globuli ben conservati e riuniti in pile; siero trasparente ed incoloro; qualche monade, però senza aggregazione in serie lineare.

Osservazione 8.ª (19 d.°)

Uomo di anni 21 morto per le conseguenze d' *Idrotorace* e d' *Idroemia*; esame dopo 24 ore. Il cadavere manifesta i segni d' incipiente decomposizione putrida, segnatamente al bassoventre. Globuli sanguigni rossi ben conservati, ed alcuni riuniti in pile; molto siero, ma incoloro. Meno qualche monade puntiforme, assenza assoluta d'ogni altro Infusorio, come nella Osservazione precedente.

Osservazione 9.ª (20 d.°)

Donna sui 50 anni morta per *Febbre tifoidea* al terzo settenario. Il cadavere dà segni evidenti di decomposizione putrida al basso ventre; poi suggellazioni cadaverichc al collo e altrove. Esame del sangue compiute 39 ore dalla morte. Globuli sanguigni rossi ben conservati e riuniti in pile; siero limpido. Filamenti del *Bacterium* in gran copia, ed alcuni di una lunghezza significante. Qualcuna delle altre forme semoventi, cioè del *Monas crepusculum* ec.

Osservazione 10.ª (20 d.°)

Donna di circa 55 anni morta in conseguenza di *Flogosi viscerale*. Il cadavere non offre che lievi segni di decomposizione. Esame del sangue dopo 37 ore. Globuli rossi corrugati pel fatto di *esosmosi* ; siero incoloro; assenza d' Infusorj. Ora è qualche tempo, parlando occasionalmente della *putrefazione* col mio stimabilissimo amico e collega professore L. Fedi, rifletteva seco lui sulla utilità di valutare la presenza degl' Infusorj, allorchè si sospettasse imputridita una data parte dell'organismo, o si volesse dichiararla per tale.

Osservazione 11.ª (21 d.°)

Donna d'anni 30, morta per *Febbre tifoide con migliare* al terzo settenario. Esame del sangue 40 ore dopo la morte. Il cadavere presenta segni d'incipiente decomposizione nell'ambito ventrale, e qualche suggellazione lungo le vene superficiali delle spalle, del collo e del capillizio; nel resto la pelle conserva il suo colorito ordinario. Sangue estratto dalla vena mediana cefalica. Globuli rossi discoidi e riuniti in pile ; siero limpido; nessuna forma d' Infusorio. In una seconda osservazione, due o tre cilindretti del *Bacterium*.

Sangue estratto dall'arteria omerale del medesimo lato. Globuli egualmente configurati e disposti, con molti filamenti del *Bacterium*. Perciò confermato non solo quanto è detto nella osservazione prima relativamente alla maggior copia d'esemplari del *Bacterium* nel sangue arterioso, ma di più segnalato il fatto che gl' Infusorj in discorso incominciano a svilupparsi nel sangue arterioso; fatto che può avere delle applicazioni allorchè sul vivente s' imprendesse ad esaminare il sangue levato dalla vena.

Dalle citate osservazioni si rileva, che quattro volte soltanto mi avvenne di trovare la forma de' *Bacterium* riscontrata da M. Davaine negli animali attaccati dal tifo, o dal sangue di milza, da M. Signol in casi simili, ed anche nel cavallo conseguentemente a lesione traumatica (*Comptes rendus de l'Académie des sciences* di Parigi T. 57. *Séances du* 27 *Juill. du* 10 *et du* 17 *Août* 1863 *p.* 220, 348, 351 *et* 386). Risulterebbe pertanto, un accordo coi riscontri da me fatti nei morti per febbre tifoidea delle osservazioni 1ª, 9ª e 11ª con l'altro caso dell'uomo caduto dall'alto dell'osservazione 3ª, e le risultanze dei precitati Osservatori.

Tantochè, tenuto conto della diversità della forma degl' Infusorj da me riscontrati nel sangue degli altri cadaveri, mi sembra poter concludere :

1.° Che nel sangue dell'uomo, ed in condizioni speciali di malattia possono svilupparsi, *perdurante la vita*, gl' Infusorj del genere *Bacterium*.

2.° Che gl' Infusorj del genere *Monas* e *Vibrio*, si mostrano nel sangue del cadavere con gradazioni di sviluppo, e come attori della putrefazione.

Osservazione 12.ª aggiunta (12 novembre 1863)

In altro decesso per *Febbre tifoide*, avvenuto nel dì 8 del corrente novembre nello spedale di Siena, ho avuto ampia conferma circa la presenza nel sangue dei filamenti del *Bacterium*.

Il giovine di anni 21 , robusto colono, era morto nel terzo settenario della suddetta malattia. I globuli rossi del sangue erano ben conservati, ma retratti pel fatto di *esosmosi;* il siero trasparente , niun altro Infusorio all' infuori dei molti e lunghi filamenti del *Bacterium*. Perciò questo liquido poteva dichiararsi affatto immune da decomposizione putrida. Il cadavere pure, esaminato 26 ore dalla morte, non presentava segni di decomposizione, fuorchè al basso ventre per la incipiente colorazione cadaverica.

Per questo nuovo fatto confermativo, rimangono ancor più dichiarate le *circostanze* e le *condizioni morbose* nelle quali fu da me rinvenuto il *Bacterium* nel sangue umano che sono:

La *Febbre tifoide* congiunta o no alla *Migliare*; ed un caso ancora di *violenta Lesione traumatica*.

Lettere astronomiche. — *Discussione di alcuni mezzodì osservati nella Specola Montecuccoli.*

I.

Modena 13 Novembre 1863

All'uopo di poter trattare e discorrere sopra una maggiore varietà di astronomici argomenti sconnessi fra loro, che nella mia pubblica e lunga carriera di studi mi occuparono, ma che per forza di circostanze dovetti abbandonare interrotti o incompleti, e per intramezzarvi e aggiungervi pure le trattazioni di altri soggetti dello stesso genere, cui mi son dedicato nella semplice privata mia condizione, io venni al divisamento di stendere sopra ciascuno di tali argomenti come altrettante piccole Memorie; al complesso e alla serie delle quali darò titolo di *Lettere astronomiche*. Per tal modo comprenderanno queste altresì la continuazione dell'altra serie, che io m' era proposta col titolo di *Astronomia campestre*, suggeritomi appunto nell'impostami e non chiesta *Dispensa* o cessazione da qualunque pubblico ufficio che, costringendomi alla sola vita domestica, mi ridusse a passarne la maggior parte nella libera quiete della campagna, privo di mezzi e di relazioni scientifiche; laonde io non era più in grado di contemplare il cielo se non qual villico amatore, nè poteva farmene oggetto a rigorose ed esatte discussioni. Se non che in buon punto venutami a conforto la squisita gentilezza del colto e nobilissimo signore che è l'eccellenza del mio concittadino marchese Raimondo Montecuccoli, il quale da' suoi frequenti viaggi a Parigi e Londra coll' acquisto di preziose macchine, e coll'amore alla scienza celeste riportavane il desiderio, ben tosto e splendidamente da lui soddisfatto, di formarsene una propria Specola nel suo palagio, io n' ebbi l'amichevole invito e la piena facoltà di esercitarmi alle osservazioni, appena la novella Specola si trovasse completamente arredata. Ciò essendo avvenuto sin dal principio dell'ultimo scorso Giugno, tal è stato e sarà il motivo e l'occasione che io mi tolga di quando in quando alla mia campestre solitudine, e che ne cavai titolo e argomento a queste mie comunicazioni accademiche. Quindi anche ragion di convenienza e gratitudine richiede, che io apra la serie di queste Lettere con un soggetto che immediatamente si attiene all' Osservatorio novello.

Riserbandomene ad altra Lettera successiva la descrizione particolareggiata dell'eretta fabbrica, degli ambienti, delle varie macchine, e del loro collocamento ed uso, io non posso però nella presente occuparmi fuor di un oggetto spe-

ciale, che tuttavia mi è sembrato non immeritevole di considerazioni. Conciossiachè avendo io passata l'intera e bella stagione dal Maggio al Novembre corrente nella mia Villa, e nel frattempo non essendomi condotto e trattenuto in Città che per alcune ore di sfuggita, una o due volte in ogni settimana, io non ebbi agio sin quì, se non di prendere ciascuna volta i passaggi meridiani del Sole al canocchiale di un bel circolo di Starke, uscito dall' Istituto politecnico di Viènna, e già stabilmente collocato fin dal Giugno nella Specola del Marchese che lo commetteva. Ma nelle mie brevi escursioni e visite diurne io nè poteva esaminar per minuto la macchina, nè riconoscere con osservazioni di stelle le deviazioni e i tenui spostamenti del cannocchiale per la precisa determinazione del tempo astronomico. Frattanto indirettamente si vedrà che questi ultimi debbon essere ben piccola cosa, e pressocchè insensibile da poter dirsene inalterata fin quì la stabilità dello strumento; ed è perciò che ne sottometto la tavola dei mezzodì da me osservati.

mese e giorno 1863	Mezzodì osservato al pendolo F	tempo del passaggio merid. del diametro solare osserv. ad F	effe. di Milano	termo. centigr. interno	Stato del Cielo	Annotazioni
	h m s	m s	s	o		
Giugno 1	4.34.41,90	0. . . .	. . . .	. . . .	Nuv. Sereno	
4	46.54,05	2.18.70	— 1,74	+ 21,0	Sereno	nel sole due macchie
8	5. 3.20,20	2.19.05	1,78	. . . .	Ser.	3 macchie mediocri
10	11.34,02	19,30	1,84	. . . .	Seren.	macchie impicciol.
15	32.11,73	19,37	1,62	23,2	Sereno	. . . .
19	48.44,85	19,82	2,02	26,0	Sereno	Sole senza macchie
26	6.17.44,32	19,88	2,08	27,4	Sereno	macchia mediocre
30	34.15,06	19,05	1,55	29,2	Sereno nebb.	due macchiette
Lunlio 3	46.35,07	18,77	1,47	30,0	Sereno	macchietta unica
10	7.15.15.14	19,46	2,82	26,0	Sereno	i fili a vision indist.
17	43.34,07	17,14	1,78	26,5	Sereno	macchia grande
24	8.11.28,52	16,01	1,41	29,1	atmosf. vaporosa	una macchietta
31	38.53,16	15,01	1,59	22,4	Idem	macchia mediocre
Agosto 3	50.29,06	14,49	1,63	. . . .	Idem	4 macch. 2 gran. due picc.
7	9. 5.43,54	14,00	1,84	28,8	Sereno	una delle picc. mac. ingran.
13	28.19,74	12,45	1,25	30,8	Sereno Nuv.	una macchia grande
17	43.12,55	11,12	0,52	31,5	ieri neve ai monti	molte e grandi macchie
21	57.59,74	10,87	0,81	21,5	nebb. vento freddo	macchie impicc.
28	10.23.32,04	10,76	1,54	25,0	Sereno	non macchie
31	34.25,03	10,57	1,63	25,4	Sereno puro	non macchie.
Settem. 7	59.29,92	9,30	0,90	25,2	atmosf. velata	non macchie
14	11.24.28,81	9,70	1,57	20,6	Sereno puro	non macchie
21	49.21,96	8,63	0,44	23,8	molto nebbioso	non macchie
28	12.14.23,26	10,67	2,17	20,0	Ser. puro	una macchia grande
Ottobre 5	39.27,03	9,60	0,48	19,0	nuvoloso	due macchie grandi
9	53.57,01	10,98	1,40	19,2	Nuv. Sereno	tre macchie; una grande
12	13. 4.54,05	. . . .	. . . .	. . . .	tutto annuv.	veduto un momento il Sole
19	30.51,31	12,21	1,06	19,0	Sereno puro	una macchia mediocre
26	57.10,91	13,01	0,51	16,0	tutto nuvoloso	osservaz. senza elioscopio
Novem. 2	14.24. 5,03	15,77	1,73	16,3	Sereno puro	4 macchie

Nel reticolo dell'oculare sono tesi nove fili verticali, de' quali sette l'uno dall'altro equidistanti (circa 10^s all' equatore) e due interposti e prossimi al filo medio per le stelle vicine al polo. Io prendo gli appulsi del lembo occidentale e le sortite dell' orientale del sole ai sette primi fili, notandone gli istanti al vicino pendolo di *Frodsham*, l' inglese socio e successore di *Arnold*. Scrivendo le sortite in ordine inverso agli appulsi, dalle semisomme delle sette file orizzontali di questi e di quelle si ha sette valori dell' istante di mezzodì, e dal medio di essi per ciascuna osservazione viene l' istante segnato nella 2.ª colonna della tabella precedente. Ho posto nella Colonna il tempo F osservato

e impiegato dal Sole a traversare orizzontalmente il meridiano, e a lato nella terza la differenza di esso col calcolato, preso dall'effemeridi di Milano (pag. 73) che si ha dal diametro del sole in tempo, ridotto al parallelo di declinazione, e aggiuntavi la piccola quantità del moto proprio apparente del Sole durante il detto passaggio. È mio costume di scrivere ad ogni osservazione tanto i singoli valori dell'istante di mezzodì, come quelli, pure a ciascun filo, dell' indicato passaggio del diametro solare, provandosi così per duplice combinazione e accordo, separatamente fra loro, dei primi e dei secondi, che il giudizio e lo spezzamento alla stima in decimi delle battute del pendolo non si scostan molto dal vero. Nella quale duplice comparazione avviene poi sempre, o che s' accordan bene o discordan alquanto, e separatamente fra loro sì gl' istanti del mezzodì, come i passaggi del diametro, o gli uni s'accordan meglio che gli altri o viceversa ; donde hassi un criterio pratico del medio valore più o meno attendibile e ben ottenuto. Eccone in esempio le osservazioni originali di quattro dei precedenti valori.

30 Giuguo

appulsi 1.° lem.	sortite 2.° l.	mezzodì F	passaggi del dia.
h m s	m s	h m s	m s
6.32.33,0	35,57,5	6.34.15,25	2. 19, 6
43,4	47,0	15,20	19, 3
54,1	35.4	14,75	19, 2
5,0	24,0	14,50	19, 0
16,8	13,3	15,05	18, 6
27,4	2,7	15,05	19, 6
33.38,6	34.52,6	15,60	18, 9

alquanto discordi mezzodì e passaggi

3 Agosto

appulsi 1.° lem.	sortite 2.° l.	mezzodì F	passaggi del dia.
h m s	m s	h m s	m s
8.48.50,1	52. 8,2	8.50.29;15	2. 14, 7
0,4	57,7	29,05	14, 6
10,9	47,0	28,95	14, 4
21,5	36,1	28,80	14, 6
33,0	25,3	29,15	14, 0
43,3	15,0	29,15	14, 4
49.53,5	51. 4,8	29,15	14, 7

concordi mezzodì e passaggi

17 Agosto

appulsi 1.° lem.	sortite 2.° l.	mezzodì F	passaggi del dia.
h m s	m s	h m s	m s
9.41.35,6	44.49,5	9.43.12,55	2. 10, 8
46,2	39,3	12,75	10, 6
56,3	29,0	12,65	11, 2
6,8	18,2	12.50	11, 4
17,2	7,5	12,35	11, 8
28,0	56,8	12.40	11, 3
42.38,7	43.46,4	12,55	10, 8

mezzodì concordi, passaggi alquanto discordi

14 Settembre

appulsi 1.° lem.	sortite 2.° l.	mezzodì F	passaggi del dia.
h m s	m s	h m s	m s
11.22.53,7	26. 4,3	11.24.29,00	2. 9, 6
3,6	54,1	28,85	9, 6
13,4	43,6	28,50	9, 6
24.0	33,4	28,70	9, 4
34,2	23,0	28,60	9, 4
44,7	13,2	28,95	9, 4
23.54,8	25. 3,3	29,05	9, 5

mezzodì alcun poco discordi, passaggi concordi

Ma ciò che deve maggiormente notarsi nell'esposta serie dei mezzodì, è la differenza piuttosto forte, fino a 2^s e più, fra l'osservazione e le effemeridi o il calcolo, nei passaggi del diametro solare, differenza sempre in un senso o del medesimo segno, che di certo conviene attribuir tutta o in massima parte all'osservazione, ed è uno di quegli errori costanti da temersi, e cui tanto importa di rintracciar e di togliere dai medii risultamenti osservati. Nell'attuale io non credo che molto entri, qual cagione a produrlo, la maggiore o minor forza amplificativa del cannocchiale, purchè non manchi in questo la chiarezza o distinzion delle immagini; ma forse l'errore stesso deriva dalla così detta *equazion personale* dell'osservatore nell'abitudine da lui contratta, giudicando in un dato modo i contatti e i tempi, che non sia per avventura concorde a quella di altri osservatori al pari di lui esercitati. E convien pur avvertire

che per lo stess'occhio il giudizio del contatto dei due lembi del Sole ai fili verticali del reticolo è differente dagli appulsi del 1.° lembo alle sortite del 2.°, avendosi per quello un contatto di convessità e per questo un contatto di concavità circolare; laonde per occhi diversi la stessa differenza potrebbe diversamente giudicarsi. Da ultimo nell' osservazion dei passaggi del diametro orizzontale del Sole dovendosi tener l'occhio fisso e continuo al fiammante disco solare per seguirne l' incedere e approssimarsi e toccare i fili è naturale una forte dilatazion della pupilla e un ingrandimento pur notevole d' immagine alla retina, come appunto indica il segno negativo del calcolo rispetto all'osservazione corrispondente. Rileviam infatti nella tavola alla colonna 4.ª che l'eccesso dell'osservazione sopra il calcolo è risultato assai minore ad atmosfera leggermente velata e vaporosa, come nei giorni 24 Luglio, 21 Agosto, 7 e 21 Settembre e 5 Ottobre, venendone allora più temperata e men viva la forza radiante del Sole, e sovente distinguendosi anche meglio ad aria nebbiosa il perimetro e i lembi del disco solare. A scemare di conseguenza l' indicato error di osservazione dei passaggi per mio avviso gioverebbe nei giorni sereni e di fulgido sole usar di elioscopio, e val a dire del vetro colorato posto all'apertura oculare, fosco e denso in guisa che appena lasciasse distinguere i fili del micrometro in prossimità del 1.° lembo solare che si avanza; poichè quanto al 2.° lembo che sorte i fili sono proiettati sul disco, e perciò visibilissimi.

Ora per l' intervallo totale della tavola consideriam l'andamento dell'orologio. Paragonati i tempi F dei mezzodì osservati ai tempi siderei corrispondenti del mezzodì vero in Milano, dati da quell'effemeride e ridotti al meridiano di Modena colla piccola costante — 1^s, 14, nella differenza fra quelli e questi se ne ha l'equazion siderale di F all' istante di mezzodi, che indicherò col segno — o +, secondo che F rispettivamente si trovi allora indietro o innanzi al tempo sidereo, astrazion fatta però dalle deviazioni meridiane dello strumento, che per ora io non ricerco, supponendone corrette le osservazioni, o nulli i valori. Così anche fra due mezzodì osservati di seguito, supposto inalterato lo strumento e le sue deviazioni, ed equabile nell' intervallo il moto del pendolo F, dalla differenza delle due equazioni sideree di questo si deduce per proporzionalità la variazione diurna del medesimo, cui pongo il segno — se in ritardo, e il segno + se in avanzamento sopra il tempo siderale. Apparirà qui tosto che il pendolo F sebbene di eccellente costruzione inglese, ha ritardato e non uniformemente nella piccola serie, lo che potrebbe indi-

care una qualche alterazione piuttosto notevole sofferta dallo strumento. Se non che la Specola del marchese proprietario essendo fornita di parecchi altri pendoli, tutti dalla più perfetta qualità e fabbrica inglese, e uno di essi, di *Dent* oscillando presso e nella stanza contigua a quella del circolo meridiano, cogli accordi in prossimità dal mezzodì, presi fra *Dent* e *Frodsham* (de' quali odonsi le simultanee battute da un punto intermedio) , ho potuto riconoscerne la simile variazione sidereo–diurna di *Dent*, e questa nella serie essendosi mantenuta costante ne consegue che dunque lo strumento dei passaggi non deve aver sofferto sensibili cangiamenti di sito e delle sue deviazioni meridiane. Eccone di fatto la tavola ottenuta dell' andamento dei due pendoli F e D, dedotta dai mezzodì col primo e dagli accordi di questo col secondo.

1863 mese e giorno		equaz. Sid. di F a mezzodì	variaz. diurna di F	Accordi D - F	variaz. diurna di D	Annotazioni
		m s	s			
Giugno	1	— 0.31,30	— 1,50			Per un tratto, non breve, e fino al 3 Agosto è singolare che F e D procedettero equabilmente, e di tanto ritardando quello quanto avanzando questo sopra il tempo siderale; sicché fra l'uno e l'altro quasi segnavano il tempo sidereo. Ma D conservò il suo avvanzamento diurno di 1ˢ circa, meno la sua forte variazione in ritardo avvenuta fra il 13 e 21 Agosto, e derivata forse da una straordinaria perturbazione atmosferica, che nel giorno 16 Agosto imperversò con grande pioggia, vento freddo, e copiosa neve agli Apennini. Per contrario F dopo il 3 Agosto presentò continui cangiamenti da 1 a 2ˢ, 5 nel suo diurno ritardo; ed è pur singolare ch'esso dalla detta perturbazione atmosferica del giorno 16 manifestò una diminuzione, anzichè un aumento del suo ritardo antecedente, e riprodottosi dopo il giorno 31 dello stesso mese.
	4	0.35,89	0,62			
	8	0.38,37	1,69			
	10	0 41,75	1,37			
	15	0.48,61	1,27			
	19	0.53,68	1,02			
	26	1. 0,81	1,13			
	30	1. 5,34	1,38			
Luglio	3	1. 9,47	0,81			
	10	1.15,16	1,02	m s	s	
	17	1.22,30	0,85	+ 12. 7,0	+ 0,91	
	24	1.28,27	0,94	12.19,4	1,06	
	31	1.34,86	0,91	12.33,4	0,99	
Agosto	3	1.37,58	2,18	12.39,1	0,97	
	7	1.46,31	1,93	12.51,7	0,94	
	13	1.57,87	2,01	13, 8,9	+ 0,07	
	17	2. 5,91	1,32	13.17,2	— 0,61	
	21	2.11,18	1,63	13.24,9	+ 0,99	
	28	2.22,61	0,92	13.43,3	0,88	
	31	2.25,36	2,16	13.48,7	1,20	
Settem.	7	2.40,49	1,75	14.12,2	1.28	
	14	2,52.76	2,12	14,33,3	0,85	
	21	3. 7,62	1,41	14,54,2	1,30	
	28	3.17,49	2,63	15.13,2	1,09	
Ottobre	5	3.35,93	1,95	15.39,3	0,85	
	9	3.43,73	2,00	15.50,5	0,73	
	12	3.49,74	1,17	15.58,7	0,99	
	19	3.57,92	2.24	16.13,8	1,09	
	26	4.13,61	— 2,39	16.37,1	1,16	
Novem.	2	— 4.30.32		+ 17, 2,0		

Ad emettere frattanto un più sicuro giudizio della bontà e perfezione relativa dei due orologi F e D a prova di osservazioni, fa d'uopo attendere di esaminarli, come si è fatto nelle alte ed estive, nelle basse e prossime temperature invernali. Se non che importa molto più investigare, e riconoscere con esattezza l'andamento assoluto di ciascun d'essi rispetto al tempo astronomico locale, il che non può conseguirsi a meno di non aver determinate innanzi colla massima precisione le deviazioni meridiane dello strumento ed i loro cangiamenti successivi. Ciò è tanto vero e fondamentale per ogni ricerca, determinazione e deduzione di pratica astronomia, quanto è certo e chiaro in teorica essere il tempo assoluto l'unica variabile indipendente, cui rapportansi e si congiungono per note funzioni analitiche le altre variabili esprimenti la posizion istantanea di un corpo celeste. Ma le ulteriori pratiche investigazioni mi daranno soggetto di cui trattenermi altra volta nel proseguimento di queste Lettere, ove alla divina Bontà piaccia di concedermene la vita e le forze necessarie.

Sur les Relations volumétrique de l' Ozoñe par M. L. Soret.

J' ai décrit il y a peu de temps, un procédé qui permet de préparer par l'électrolyse, de l'oxygène chargé d'une assez forte proportion d'ozone (1). Depuis lors, j' ai entrepris, en utilisant cette méthode, quelques expériences pour rechercher s' il est possible de déterminer la densité de l' ozone, ou tout au moins pour étudier les variations de volume que l'oxygène ozonisé subit, lorsqu' on le soumet à différentes actions telles que celles de l' iodure de potassium, de la chaleur, etc.

MM. Andrews et Tait ont déjà traité, ce sujet, dans un travail remarquable, ils ont opéré surtout sur l'oxygène ozonisé par l'action de l'électricité de frottement; cependant leurs recherches se sont étendues seulement a l'ozone électroltiyque. Ils avaient annoncé d'abord que la densité de l'ozone est quatre fois plus grande que celle de l'oxygène (2); plus tard, ils ont eux-mêmes reconnu que cette assertion est inexacte, et l'on peut résumer ainsi les résultats principaux auxquels ils se sont arrêtés (3).

1.° Lorsqu' on traite l'oxygène chargé d'ozone par un corps oxydable, tel que l' iodure de potassium, l' iode, le mercure, etc. on n'observe pas de changement notable dans le volume du gaz.

2.° Lorsqu'on soumet l'oxygène ordinaire ou l'air atmosphérique, à l'action de l'électricité de frottement, on observe une condensation considérable du gaz. Si l'on traite ensuite le gaz ozonisé par l' iodure de potassium, on trouve que la quantité d'oxigène, absorbée par ce corps, occuperait un volume équivalent à la contraction que le gaz primitif avait subie par l'ozonisation.

3.° Lorsqu'on chauffe l'oxygène ozonisé, de manière à détruire l'ozone qu'il contient, on observe une augmentation de volume égale à la contraction que l' oxygène avait subie par l'ozonisation. Ces résultats ne paraissent pas avoir été universellement acceptés, et l'on a soulevé quelques objections contre leur exactitude; c'est ce qui m' a déterminé à reprendre ce sujet.

---

(1) *Archives* Mars 1863 t. XVI p. 208.
(2) Proceedings of the Royal Society t. VIII, p. 498 et t. IX, p. 606.
(3) Philosophical Transactions 1860, p. 113.

Tout récemment, lorsque mes recherches étaient déjà presque complétement terminées, M. de Babo a publié un intéressant mémoire sur l'ozone (1). Ses expériences ont été faites sur l'oxygène ozonisé par l'electricité d'induction, en employant soit l'appareil qu' il avait précédemment décrit (2), soit l'appareil de Siemens; dans la partie de son travail où il s'occupe des relations volumètriques de l'ozone, il confirme l'exactitude des deux derniers résultats, mentionnés ci-dessus, et obtenus par MM. Andrews et Tait.

Bien que je sois aussi arrivé aux mêmes conclusions que MM. Andrews et Tait, je crois devoir publier mon travail; en effet indépendamment d'un petit nombre de faits nouveaux que j' ai pu constater, les procédés que j' ai employés sont tous differents de ceux de mes devanciers, et assez simples pour qu' il soit facile de répéter les expériences; en outre, j' ai opéré principalement sur l'oxygène électrolytique chargé d'ozone, ou les expériences que MM. Andrews et Tait ont faites sur le gaz, préparé de cette manière pouvaient laisser du doute à cause de la petite proportion d'ozone qu' ils ont obtenue.

Appareil mesureur. — Pour mesurer les divers changements de volume que l'oxygène chargé d'ozone peut subir dans différentes circostances, j' ai employé un appareil très-simple. Il se compose d' un ballon de verre de 250 centimètres cubes, muni d'un bouchon rodé a l' émeri. Le col de ce ballon a été divisé en millimètres , et l' appareil a été calibré à plusieurs reprises , de manière que l'on connaissait la capacité correspondant à chaque division de l'échelle; le volume compris, entre deux divisions successives equivaut environ à $\frac{1}{5}$ du centimètre cube, c' est-à-dire $\frac{1}{1250}$ de la capacitè totale du ballon. Pour pouvoir environner d'eau ce récipient, afin de le maintenir à une température stable, on l' a entouré d'un manchon cylindrique en verre, mastiqué dans une pièce en fer–blanc ; une tubulure centrale percée dans cette pièce laisse passer le col du ballon, que y est hermétiquement assujetti par du liége et du mastic.

Lorsqu'on voulait effectuer une détermination, le ballon rempli d'eau distillée était renversé sur un vase plein d' eau distillé également, et l'on y in-

---

(1) Beitraege zur Kentniss des Ozons. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg in B., B. III, heft. 1.

(2) Berichte der nat. Gesellschaft zu Freiburg in B. B. II. s.331.

troduisait le gaz sur lequel on voulait opérer, en quantité telle qu' il occupât tout le ballon et une partie du col. Puis on remplissait le manchon avec de l'eau dont un thermomètre indiquait exactement la température, et on lisait à quelle division le gaz effleurait dans le col du ballon. On tenait compte toutes les fois que cela était nécessaire, de la pression barométrique et de la hauteur de la colonne d'eau soulevée. — On soumettait alors le gaz à la réaction dont on voulait étudier l'effet, puis on mesurait de nouveau le volume de la même manière. — En raison de la proportion d'ozone, toujours petite, que contient le gaz, les variations étaient assez faibles pour ne pas sortir des limites de l'échelle gravée sur le col du ballon.

Préparation de l' Ozone. J' ai employé le plus souvent l' ozone obtenu par l'électrolyse; pour le préparer, je me servais d'un appareil que j' ai précédemment décrit (1) il se compose essentiellement d'un grand vase de verre rempli d'acide sulfurique dilué, et contenant aussi un diaphragme poreux plein de sulfate de cuivre en dissolution, l'électrode positive, formée d'un fil fin de platine iridié, plonge dans l'eau acidulée, tandis que l'électrode négative formée d'une lame de cuivre, plonge dans le sulfate de cuivre. On recueille le gaz qui se dégage sur l'électrode positive, et qui se lave, en traversant un long tube horizontal plein d'acide sulfurique. En employant cet appareil on évite complétement la présence d' hydrogène, dans le gaz qui se produit.

J' ai opéré aussi sur l'oxygène ozonisé dans l' appareil de M. de Babo à l' aide d'un appareil de Ruhmkorff. L'oxygène, préparé par le chlorate de potasse et le peroxyde de manganèse, était contenu dans un gazomètre dans le quel on avait introduit une petite quantité de potasse caustique pour éviter la présence du chlore. Le gaz, au sortir du gazomètre passait dans les tubes desséchants, puis s'écoulait lentement au travers de l'appareil de M. de Babo où il subissait l'action de l'électricité d' induction. — J' ai obtenu, dans les conditions où j'opérais une proportion d'ozone moindre que par l'électrolyse. Dans quelques expériences l'oxygène a été remplacé par de l'air.

J' ai tenté aussi de préparer l'oxygène actif au moyen du bioxyde de barium et de l'acide sulfurique concentré, en suivant la méthode de M. Houzeau. Ce cas présentait un intérêt particulier, car, comme on le sait, M. Schönbein

---

(1) Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, pag. 3 et 4.

et d'autres chimistes admettent que le principe oxydant qui se développe dans ce mode de préparation, est de l'antozone et non pas de l'ozone. Malheuresement la petite proportion de ce principe, et de la présence d'acide carbonique, dans le gaz, m'ont empêché d'obtenir des résultats présentant quelque valeur.

Détermination de la proportion d'ozone. — Dans le plus grand nombre de cas, on a déterminé la proportion d'ozone contenue dans le gaz, par une analyse faite sur une portion de gaz autre que celle qui servait l'expérience principale. Quelquefois on recueillait le gaz, quelque fût son mode de production, dans un récipient d'environ 3|4 de litre de capacité; on se servait de ce gaz pour remplir sur la cuve à eau distillée, en premier lieu, le ballon mesureur, dans lequel on faisait l'expérience que l' on avait en vue, et en second lieu un second ballon de 250.^{cc} également que l' on employait pour l'analyse d'après la mèthode de M. Bunsen. Cette manière d'opérer présente l'inconvénient d'obliger à un transvasement sous l'eau, manipulation pendant laquelle une proportion notable d' ozone est détruite. On a donc préfèré en général recueillir directement dans les deux ballons, dont l' un est destiné aux expériences volumétriques et l'autre à l'analyse, le gaz au fur et à mesure de sa préparation, ayant soin de le diriger alternativement dans les deux appareils, cinq minutes dans l'un, cinq minutes dans l'autre. En opérant ainsi, la proportion de l'ozone doit être trés-sensiblement la même dans les deux ballons, fait, du reste, confirmé par l'expérience, toutes les fois que l'on a eu l'occasion d'analyser le gaz des deux récipients.

Action des corps oxydables. On a principalement étudié l'action de l' iodure de potassium. A cet effet, après avoir mesuré avec soin le volume du gaz, chargé d'ozone, on bouchait le ballon, on versait l'eau contenue dans le manchon extérieur, et l'on portait l'appareil sur une capsule en porcelaine, pleine d'eau distillée. On enlevait le bouchon, on introduisait sous l'eau, dans le col du ballon, un petit tube en verre, fermé à un bout, et contenant de l'iodure de potassium en dissolution, on rebouchait le ballon, et on l'agitait; l'ozone était détruit, et l' iodure de potassium se colorait en brun. On replaçait le ballon sur la capsule de porcelaine, on enlevait le bouchon avec précaution, la dissolution d' iodure et le tube de verre qui la contenait, tombaient au fond de la capsule, et étaient remplacés par de l' eau. On rebouchait, et l'on agitait de nouveau pour lever les parois du ballon. On répétait cette dernière opération une seconde fois, puis l 'on replaçait l' appareil sur la cuve où l' on avait fait la première mesure de volume ; on remplissait le manchon exté-

rieur avec de l' eau que l'on ramenait rigoureusement à la température initiale; enfin l'on mesurait le volume comme la première fois (1).

Pour s'assurer de l'exactitude que l'on peut espérer d' atteindre par cette méthode, on a fait un certain nombre d'expériences *à blanc*, c'est-à-dire en opérant exactement de la manière décrite sur de l'air ou de l'oxygène ne contenant pas d'ozone. On a obtenu en général dans ces conditions, une très-petite diminution de volume, qui s'est élevée au plus à 1|1000 de la masse totale du gaz, et que l'on peut attribuer à la dissolution d'une petite quantitè de gaz dans les liquides avec lesquels on l'agite. Le tableau suivant contient les résultats de ces expériences:

Gaz ne contenant pas d' ozone

N.° des Exp.	Nature du gaz.	Diminution de volume.
1	Air	0^{cc}, 25
2	«	0 , 0
3	«	0 , 0
4	Oxygène	0 , 12
5	«	0 , 12
6	«	0 , 05
7	«	0 , 10
8	«	0 , 12

Les résultats obtenus sur l'oxygène chargè d'ozone sont contenus dans le tableau suivant, dont la première colonne donne le numéro des expériences, la seconde la nature du gaz, la troisième la diminution du volume observée, et la quatrième le volume qu' occuperait, dans les mêmes conditions de tempéra-

---

(1) Dans un petit nombre de cas, où l'on n'avait pas pu remplir le second ballon pour faire l'analyse, on a dosé, par la méthode de M. Bunsen, l' iode en liberté dans l' iodure de potassium resté au fond de la capsule de porcelaine. Naturellement, ce procédé pour déterminer la proportion d'ozone, n'est applicable que lorsqu' on étudie l'action de l' iodure de potassium.

ture et de pression, la quantité d'oxygène absorbée par l' iodure de potassium et déduite de l'analyse (1).

Gaz chargé d' ozone

N.° des Exp.	Nature du gaz	Diminution de volume	Volume de l'oxygène absorbé
1	Oxygène électrolytique	0^{cc}, 0	4^{cc}, 25
2	»	0 , 30	2 , 10
3	»	0 , 28	2 , 24
4	»	0 , 32	3 , 31
5	»	0 , 20	3 , 70
6	»	0 , 15	5 , 61
7	»	0 , 20	4 , 88
8	Oxygène ozonisé par l'ap-	0 , 0	0 , 21
9	pareil de Babo	0 , 15	0 , 45
10	»	0 , 12	1 , 16
11	»	0 , 12	1 , 29
12	Air ozonisé par l'appareil de Babo	0 , 07	0 , 84

En admettant que l' iodure de potassium *absorbe* réellement l'ozone, si la densité de ce corps était égale à celle de l' oxygène, les nombres contenus dans les deux dernières colonnes du tableau, devraient être égaux. On voit qu' il n' en est point ainsi : la diminution de volume que subit le gaz est extrémement petite; elle ne dépasse pas 1|780 du volume total de gaz, et bien qu' elle soit généralement un peu plus forte que dans les expériences faites sur du gaz qui ne contient point d'ozone, je pense qu' on doit l'attribuer aux causes d'erreur, inhérentes au procédé. Parmi ces causes d'erreur, il faut citer le fait que les réactions compliquées, qui se passent lorsqu'on met le gaz chargé

---

(1) L'analyse, qu' elle soit faite sur l' iodure même, qui a servi à l'expérience ou au moyens d'une autre portion de gaz, donne le poids d' iode mis en liberté, d'où on déduit le poid d'oxygène absorbé. Pour obtenir les nombres contenus dans la quatrième colonne du tableau, il suffit de calculer le volume qu'occuperait ce poids d'oxygène, dans les conditions de température, de pression et d' humidité où se trouve le gaz. En général dans les circostances où l'on a opéré un poids de 0 gr, 0013 d'oxygène correspond à un volume de $1.^{cc}$

d'ozone, en présence de l' iodure de potassium, et la formation des substances diverses, (iode, potasse, iodate de potasse, etc.), peuvent faciliter la dissolution d'une petite proportion de gaz.

En répétant l' epérience avec *l' arsénite de soude*, au lieu d' iodure de potassium, on a obtenu le même résultat. Voici les chiffres de deux expériences (1).

Nature du gaz.	Diminution de volume	Volume de l'oxygène absorbé
Oxygène électrolytique	0^{cc}, 28	5^{cc}, 50
Oxygène ozonisé par l'appareil de Babo	0 , 02	1 , 00

Il résulte des epériences mentionnés jusqu' ici que, comme MM. Andrews et Tait l'avaient annoncé, *l'oxygène chargé d'ozone ne subit pas de diminution sensible de volume lorsqu' on le traite par les corps oxydables*, et que, par conséquent, à moins de supposer une densité énorme pour l'ozone, on ne peut pas admettre que ce corps, dans l'action qui se produit, soit intièrement absorbé: c'est une partie seulement des atomes, qui le constituent, qu' il cède aux substances, telles que l' iodure de potassium, l' acide arsenieux etc.

Action de la chaleur. — Pour détruire l'ozone par la chaleur, je ne pouvais pas exposer l'appareil de mesure à la température élevée qu' il faut employer; mais j' ai trouvé qu' il est facile d'arriver complétement, et en peu de

(1) Dans ces deux expériences, on n'a pas dosé l'ozone; on s'est borné à en apprécier la proportion d'apres des analyses faites très-peu auparavant sur du gaz préparé identiquement dans les mêmes conditions.

MM. Andrews et Tait n' avaient pas étudié l' action de l' acide arsénieux ; on voit qu'elle est la même que celle des autres corps oxydables.

Je ferai remarquer aussi, qu' en traitant par l'arsénite de soude, l'oxygène chargé d'ozone, je n' ai point observé le développement de fumées blanches, qui est si frappant lorsqu' on emploie l' iodure de potassium.

temps au même résultat au moyen d'une spirale de platine chauffée au rouge par un courant électrique.

Dans ce but, on a pris deux tubes ordinaires en verre, on les a recourbés deux fois, de manière à leur donner la forme d'un syphon. A l'une des extrémités de chacun d'eux, on a soudé un bout de fil de platine d'un diamètre relativement fort; puis on a attaché les deux tubes de verre parallèlement l'un à l'autre en les juxtaposant; on a relié par une petite spirale en fil de platine très-fin les deux bouts de fil de platine plus gros déjà soudés au verre ; enfin on a rempli les deux tubes de verre avec du mercure.

Il était facile d'amener cette spirale dans le gaz, en introduisant, sous l'eau, dans le col du ballon les branches des tubes de verre portant la spirale; les extremités libres de ces tubes restaient en dehors, et en les mettant en communication avec les pôles d'une pile, le courant électrique, passant par le mercure et les fils de platine, arrivait à la spirale qu' elle chauffait au rouge.

Comme la dilatation du gaz échauffé par ce moyen était considérable , quelques bulles seraient sorties de l'appareil si l'on n'avait eu le soin d'adapter à son orifice, avant d' introduire la spirale, une alonge formée d'une boule soufflée dans un bout de tube de verre ouvert à ses deux extrémités et d'un diamètre tel, qu' il s'ajustait exactement au col du ballon à la place ordinaire du bouchon. Le gaz déplacé par la dilatation se rassemblait dans la boule de l'alonge, puis, lorsque la spirale était refroidie il rentrait de lui-même dans le ballon.

Voici comment l'on conduisait l'expérience: on mesurait d'abord le volume initial du gaz comme dans les expériences précédentes, puis on ajustait, sous l' eau, l' alonge à l' extrémité du col du ballon. On introduisait alors la spirale au travers de cette alonge et du col du ballon, en la soulevant jusqu' à ce qu'elle atteignît le gaz. On faisait passer un courant électrique, capable de porter la spirale au rouge sombre ou cerise; dans les premiers instants l' eau qui mouillait la spirale était entièrement vaporisée et venait se condenser sur les parois du ballon, puis le fil de platine devenait rouge, on lassait agir pendant un quart d'heure environ, temps suffisant pour la destruction complète de l'ozone (ce dont il était facile de s'assurer à la fin de l' expérience). On interrompait alors le courant, on enlevait la spirale, puis

l'alonge; on ramenait l'eau du manchon à la température initiale, et l'on mesurait le volume.

En effectuant cette opération *à blanc*, sur de l'air ou de l'oxygène ne contenant pas d'ozone, j' ai observé une très-petite augmentation apparente du volume de gaz; je l'attribue au fait que l'eau qui mouillait la spirale venait se condenser sous forme de gouttelettes sur les parois du ballon, dont la capacité était ainsi légèrement diminuée. Les chiffres suivants montrent au reste le peu de valeur de ce changement.

Gaz ne contenant pas d'ozone

N.° des expériences	Nature du gaz	Augmentation de volume
1	Air	0cc, 07
2	»	0 , 20
3	»	0 , 05
4	Oxygène électrolytique désozonisé par la chaleur	. . . 0 , 18
5	Oxygène électrolytique désozonisé par l' iodure de potassium (1).	. . . 0 , 15

Quand on opère sur l'oxygène chargé d' ozone, on absorbe au contraire une augmentation incontestable de volume. Les résultats des expériences sont consignés dans le tableau suivant, dont la première colonne donne le numéro des expériences, la seconde la nature du gaz, la troisième l'augmentation de vo-

(1) Cette expérience a été faite sur de l'oxygène fortement chargé d'ozone qui venait d' être traité à l' iodure de potassium. Dans l' opinion de M. Meissner (Untersuchungen über den Sauerstoff, in -- 8 °, Hanovre 1863) l'oxygène qui a subi cette opération, contiendrai. encore, à côté de l'oxygène ordinaire, de l'antozone (ou *atmizone*), principe qui se détruirait à la longue, et auquel seraient dues les fumées blanches, qui se manifestent lorsqu'on fait agir l'iodure de potassium. Jl y avait donc quelque intérêt à rechercher si l'oxygène dans ces conditions se comporte, sous l'action de la chaleur, autrement que l'oxygène ordinaire: on voit qu' il n'y a pas de différence appréciable. —

lume observée, la quatrième le volume qu' occuperait dans les mêmes conditions la quantité d' oxygène absorbable par l' iodure de potassium, déduite de l'analyse faite sur une autre portion de gaz; enfin la cinquième colonne contient la différence des chiffres consignés dans les deux colonnes précédentes.

Oxygène chargé d' ozone

N.° des Exp.	Nature du gaz	Augmentation de volume	Volume de l'oxygène absorbable	Différence
1	oxygène electrolytique	3^{cc}, 83	3^{cc}, 92	— 0, 09
2	»	5 , 14	5 , 14	0, 0
3	»	3 , 83	3 , 28	+ 0, 55
4	»	3 , 02	3 , 36	— 0, 34
5	»	4 , 10	3 , 87	+ 0, 23
6	»	3 , 70	3 , 41	+ 0, 29
7	»	3 , 80	3 , 45	+ 0, 35
8	Oxgène electrolytique autre electrode. –	. . 0 , 90	0 , 41	+ 0, 49
9	Oxygène ozonisé par l'appareil de Babo	. . 0 , 55	0 , 78	— 0, 23
10		1 , 85	1 , 45	+ 0, 40

Les différences contenues dans la dernière colonne sont tantôt positives, tantôt négatives, elles ne dépassent pas 1|500 de la capacité totale du ballon, et elles sont assez petites pour pouvoir être attribuées aux erreurs d'expérience: en effet, il faut remarquer que les mesures de volume, faites sur l'eau, ne comportent pas un degré de précision absolu, et de plus que le volume d'oxygène absorbable est calculé d'aprés l'analyse faite sur une autre portion de gaz, ensorte que le chiffre obtenu, peut être influencé par une petite difference accidentelle entre la quantité d'ozone contenue dans les deux ballons. En prenant l'ensemble des résultats consignés dans le tableau, on trouve que l'augmentation moyenne pour une expérience est de 0^{cc}, 165, valeur qui

se rapproche tout-à-fait de celle que l'on observe dans les expériences faites sur du gaz ne contenant pas d'ozone.

On doit donc admettre que *l'oxygène chargé d'ozone, subit, sous l'action de la chaleur, une expansion égale au volume qu' occuperait la quantité d'oxygène que le gaz aurait été susceptible d'abandonner à l' iodure de potassium.*

Action de la potasse. — La potasse caustique, qui détruit l'ozone, n'agit pas comme les corps oxydables: son action se rapproche de celle de la chaleur, et donne lieu à une augmentation de volume incontestable.

Voici le résultat de deux expériences qui ont eté faites exactement de même que celles sur l'action de l' iodure de potassium, en remplaçant seulement ce dernier corps, par une dissolution de potasse caustique (1)

Nature du gaz	Augmentation de volume	Volume d'oxygène absorbable	Différence.
Oxygène électrolytique	4^{cc}, 45	5^{cc}, 5	1^{cc}, 05
»	2 , 13	3 , 77	1 , 59

Ces chiffres montrent toutefois que l'expansion produite par la potasse est moindre que celle dévoloppée par la chaleur. Peut-être pourrait-on expliquer ces faits, en supposant que la potasse absorbe d'abord de l'oxygènè avec formation de peroxyde de potassium, qui se décomposerait immédiatament au contact de l'eau, en dégageant de l'oxygène. On comprendrait qne le gaz provenant de la décomposition du peroxyde entrât plus facilement en dissolution, dans le liquide.

(1) On sait, d'après les belles expériences de MM. H. Sainte-Claire Deville et Troost et de M. Bineau, que la densité de la vapeur de soufre est trois fois plus forte près du point d'ébullition qu'à une température plus élevée; peut-être existe-t-il une analogie entre ces deux états du soufre, et les deux états allotropiques de l'oxygène; dans ce cas il faudrait admettre que l'ozone résulte d'un groupement moléculaire tel, que sa densité soit trois fois plus forte que celle de l' oxygène; toutefois jusqu' ici, aucun fait, à ma connaissance, ne vient établir la probabilité de cette analogie.

Considérations théoriques. — L'ensemble de ces résultats, qui s'accordent avec ceux de MM. Andrews et Tait, peuvent s' expliquer par une hypothèse qui a déjà été quelquefois indiquée, en particulier par M. Weltzien et M. de Babo, et qui consiste à supposer que les molécules d'ozone contiennent plusieurs atomes d'oxygène (1). Un grand nombre de chimistes et de physiciens admettent que la molécule d'oxygène ordinaire à l'état gazeux, est déjà formée de la réunion de deux atomes, et constitue un *oxyde d'oxygène* 00. Si l'on adopte cette manière de voir, et si l'ozone est un état allotropique de l'oxygène, on est amené à supposer que la molécule d'ozone résulte d'un autre arrangement atomique. Les expériences que j'ai rapportées sont contraires à l'idée que cette molécule soit formée d' un seul atome 0, mais elles sont compatibles avec l' hypothèse qu'elle contienne plus de deux atomes. On pourrait par exemple concevoir qu'une molécule d'ozone fût composée de trois atomes, 000, et constituât un *bioxyde d'oxygène*. Dans la formation de ce corps, aux deux atomes déjà réunis, composant la molécule d'oxygène ordinaire, qui représente deux volumes , viendrait s' ajouter un troisième atome, représentant un volume, pour former une molécule d'ozone, réprésentant deux volumes.

Dans cette hypothèse la contraction, lors de l' ozonisation se trouverait aisément expliquée; une molécule d'oxygène, sous l'action de l'électricité par exemple, se décomposerait en deux atomes libres dont chacun s'unirait immédiatement à une molécule d'oxygène: le volume de la molecule d'oxygène décomposée disparaîtrait donc.

Les propriétés oxydantes de l' ozone résulteraient de ce que ce troisième atome est moins fortement uni aux deux autres que ceux–ci ne le sont entre eux: l'ozone, bioxyde d'oxygène, céderait facilement, comme les autres bioxydes, un atome d'oxygène en se transformant en protoxyde d'oxygène ou oxygène ordinaire. —

La constance du volume de l'ozone lorsqu'on le traite par des corps oxydables, serait aussi facile à comprendre puisque l'ozone contiendrait son volume d'oxygène ordinaire.

Enfin l'expansion sous l' influence de la chaleur, s' expliquerait par une

(1) M. Weltzien (Annalen der Chemie und Pharm. t. CXV, p. 121) a présenté cette hypothèse sous une forme un peu différente de celle que nous avons adoptée dans ce qui va suivre. Jl admet que la molécule d'ozone est composée de la réunion de deux atomes, tandis que l'oxygène ordinaire est formé des atomes isolés. Cette manière de voir s'accorde avec les expériences qui font l'objet de ce mémoire, mais elle ne paraît pas expliquer pourquoi l'ozone est plus oxydant que l'oxygène.

dissociation des molécules d'ozone, dont chacune se décomposerait en une molécule d'oxygène et un atome libre. Ces atomes libres, provenant de différentes molécules d'ozone, s' uniraient immédiatement, deux à deux, et reproduiraient de l'oxygène ordinaire; deux molécules d'ozone représentant quatre volumes, donneraient naissance à trois molécules d' ozone, représentant six volumes.

Il est clair que rien dans les faits connus, ne prouve que l'ozone résulte du groupement de 3 atomes , plutôt que de 4, 5, ecc; pour fixer ce nombre il faudrait connaître la densité de ce corps; or, il ne sera possible de la déterminer directement, que si l'on parvient à préparer de l'ozone pur, ou si l'on trouve un corps susceptible d'absorber la totalité des atomes, qui le composent.

Sans nier que l'on ne puisse soulever des objections contre cette hypothèse, je la crois plus probable que celle dont MM. Andrews et Tait avaient indiqué la possibilité, et d' après laquelle l' oxygène serait consideré comme un corps composé. En effet, il paraît d' abord très-difficile d' accepter ce point de départ qu' aucun autre phénomène chimique ne vient soutenir; en second lieu , même en l' admettant , on serait conduit à des suppositions compliquées pour arriver à l'explication des faits; enfin si, d'après cette hypothèse, on peut comprendre, à la rigueur, la formation de l'ozone par l'action de l' électricité du frottement ou d' induction sur l' oxygène , il n' en est point de même pour les autres modes de production de ce corps.

Pour terminer, je dirai quelques mots de la théorie de M. Clausius (1). Partant de l'idée que la molécule d'oxygène ordinaire est composée de deux atomes, il explique la formation de l'ozone par la dissociation de ces atomes; l' ozone serait donc formé d' atomes libres. Nous avons vu , et M. Clausius l' avait lui–même reconnu, que ce dernier point n' est pas compatible avec les phénomènes découverts par MM. Andrews et Tait. Mais pour mettre l' hypothèse de M. Clausius en accord avec les faits , il suffit d'ajouter que ces atomes, au moment ou ils sont mis en liberté, se combinent immédiatement avec les molécules d'oxygène qui ne sont pas dissociées. Les raisonnements de M. Clausius ne paraissent pas ébranlé par cette addition, et sa théorie coïncide alors avec celle que nous avons développée (2).

---

(1) Archives des Sc. Phys. et Nat. 1858 , t. 2°, p. 150.

(2) Ces recherches, comme celles qui avaient fait l'objet de ma précédente publication, ont été effectuées dans le laboratoire de M . Bunsen, auquel je renouvelle ici mes vifs remerciements.

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam , in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis , et in Piceno sponte venientes. Auctore Petro Sanguinetti (Continuazione) (*).

CLASSIS XIX. SYNGENESIA.

Ord. I. Polygamia aequalis.

Sect. I. Flores semiflosculosi seu corollulae lingulatae.

Compositae-Cichoraceae DC.

* Receptaculo nudo : pappo nullo.

389. LAPSANA *L.* Calathi ut plurimum pauciflori paniculato-corymbosi involucrum tubuloso-campanulatum, squamis erectis uniseriatis costatis, angulatum, squamulisque minutissimis calyculatum: corollularum lingulae denticulatae: achenia exilia oblonga nervulosa glabra facile difflua.

390. RHAGADIOLUS *Tourn.* Calathi pauciflori axillares vel terminales: involucrum tubulosum, squamis 1-seriatis erectis, squamulis brevissimis calyculatum: corollularum lingulae denticulatae: achenia subulata rostrata superius vacua, exteriora stellatim patentia, squamis involucri, arcte imbricata.

** Receptaculo ut plurimum nudo: pappo simplici seu piloso.

391. PHOENOPUS *DC.* Calathi pauciflori terminalis vel racemosi flosculi 1-seriati : involucrum cylindricum squamis 2-seriato-imbricatis , internis longioribus: corollularum lingulae denticulatae: achenia teretia nervulosa scabra longe rostrata: pappus sessilis mollis setis numerosis sub vitro scabridis.

392. PRENANTHES *L.* Calathi pauciflori in paniculis nutantibus: flosculi uniseriati: involucrum cylindraceum squamis 2-seriatis, externis lanceolatis, internis linearibus subduplo longioribus : corollularum lingulae denticulatae vel lacinulatae: achenia subtetragona laevia truncata: pappus sessilis setis numerosis sub vitro scabridis.

(*) V. sessione VII, del 1 giugno 1862.

393. CHONDRILLA *L.* Calathi pauciflori in fasciculis vel corymbis ut plurimum axillaribus : involucrum cylindraceum squamis linearibus 2–seriato-imbricatis, squamulis brevissimis calyculatum: semiflosculi radiantes involucro longiores, lingulis angustis apice denticulatis : achenia teretia tenuiter sulcata longe rostrata, inferne laevia, superne squamulis muriculata : squamulae supremae, pappum longe stipitatum, calyculantes: pappi setae albissimae multiseriatae sub vitro scabridae.

394. LACTUCA *L.* Calathi pauci-multi-flori in racemis corymbis vel paniculis: involucrum cylindricum squamis pluriseriatis, externis brevissimis imbricatis calyculantibus, internis linearibus: semiflosculi radiantes involucro longiores, lingulis apice denticulatis: achenia lanceolata compressa tenuiter sulcata breviter rostrata : pappus stipitatus multisetus setis scabridis : receptaculum alveolatum.

395. SONCHUS *L.* Calathi multiflori ut plurimum corymbosi : involucrum campanulatum in fructu quandoque ventricosum , squamis inaequalibus multiseriatis, externis brevioribus: corollularum lingulae apice dentatae aut lacinulatae : achenia oblonga compressa nervulosa aut costulata , nervulis vel costulis saepe transverse rugulosis: pappi sessilis nivei setae mollissimae multiseriatae, raro tenuiter scabridae: receptaculum alveolatum.

396. PICRIDIUM *Desf.* Calathi multiflori solitarii terminales: involucrum ovatum squamis inaequalibus multiseriatis margine albidis, externis multo brevioribus: corollularum lingulae apice dentatae: achenia quadrangula transverse tuberculata aut rugosa : pappi sessilis nivei setae multiseriatae saepe laeves : receptaculum alveolatum.

397. HIERACIUM *L.* Calathi multiflori solitarii terminales vel corymbosi: involucrum ovatum vel cylindraceum, squamis ut plurimum linearibus 2-pluriseriatim-imbricatis, externis brevioribus: corollularum lingulae apice denticulatae: achenia pentagona oblonga et saepe clavata striata tenuiter scabrida : pappi sessilis setae numerosae saepius sordide albae sub vitro scabriusculae : receptaculum alveolatum.

398. BARKHAUSIA *Moench.* Calathi multiflori saepius corymbosi: involucrum campanulatum, squamis linearibus, squamulisque imbricatis calyculatum: corollularum lingulae denticulatae: achenia tereti-cylindrica rostrata sulcata scabrida: pappi stipitati setae numerosae molles niveae sub vitro scabridae : stipes in achenii radiis ut plurimum abbreviatus: receptaculum alveolatum, oris alveolorum brevissime squamulosis vel piliferis.

399. CREPIS *L.* Calathi multiflori in corymbo vel panicula: involucrum campanulatum squamis linearibus , squamulis minoribus conformibus calyculatum: corollularum lingulae denticulatae: achenia cylindrica sulcata brevi-rostrata vel erostria scabrida : pappi sessilis setae numerosae niveae sub vitro scabridae : receptaculum alveolatum, oris alveolorum squamulis vel pilis brevissimis ornatis.

400. TOLPIS *Lamark.* Calathi multiflori axillares terminalesve quandoque corymbosi: involucrum campanulatum squamis linearibus 2-seriatis, squamulis laxis inaequalibus subulatis calyculatum : corollularum lingulae denticulatae : achenia teretia pluricostata : pappi 1-serialis setae scabridae rigidae , setis brevibus squamiformibus interiectis: achenia radii quandoque nuda, aut setulis tantum coronata: ora alveolorum receptaculi denticulata.

401. ARNOSERIS *Goetn.* Calathi parvi multiflori terminales: involucrum hemisphaericum, squamis lineari-acuminatis, tandem inferius in carinam obtusam, incrassatis, superius conniventibus, squamulis paucis basi calyculatum: corollularum lingulae breves apice denticulatae: achenia obovata basi angustata pentagona, inter angulos nervoso-crispa, marginulo brevissimo coronata, marginalia in carinae squamis nidulantia: receptaculum alveolatum.

402. HYOSERIS *Juss.* Calathus multiflorus solitarius e pedunculo radicali: involucrum cylindricum squamis lineari-acutis uniseriatis, squamulis brevissimis calyculatum: corollularum lingulae apice lacinulatae: achenia oblonga subquadrangula , basi angustata angulis muriculata , radialia squamis subinvoluta : pappus in acheniis radialibus brevis vel brevissimus setosus , in discoideis longior 2-serialis, externus setaceus internus paleaceus: receptaculum alveolatum.

403. HEDYPNOIS *Tourn.* Calathi pauci-multiflori caule ramisque terminales: involucrum hemisphaericum 1-seriale, squamis linearibus convexis achenia radii involventibus , squamulis arcte adpressis calyculatum : corollularum lingulae involucro subaequales, apice dentatae vel laciniatae : achenia teretia incurva sulcata muriculata inter sulcos nervoso-radiantia, coronula lacera terminata , discoidea pappo paleaceo , paleis 1-2-seriatis jamdudum longissime acuminatis.

*** Receptaculo ut plurimum nudo: pappo plumoso.

404. LEONTODON *L.* Calathus solitarius multiflorus e pedunculo radicali: involucrum subcampanulatum, squamis lanceolatis 1-3-seriatis, externis bre-

vioribus reflexis modo patulis vel adpressis: corollularum lingulae apice denticulatae, radiales involuero longiores: achenia teretia, basi angustata, apice muricato-spinulosa rostrata, rostro, in stipite pappi elongato, continuato: pappus tenuis multisetus, setis simplicibus sub vitro scabridis.

405. APARGIA *Willd.* Calathi solitarii multiflori e pedunculis radicalibus: involucrum cylindricum squamis anguste lanceolatis uniseriatis, squamulis paucis inaequalibus calyculatum : corollularum lingulae denticulatae vel laciniulatae : achenia teretia sulcata scabra superius in rostrum plus minusve breve attenuata: pappus multisetus, setis 2-seriatis, serie externa in nonullis abortu breviore, in paucis setae omnes acheniorum radiantium abortivae: receptaculum quandoque pilosum.

406. THRINCIA *Roth.* Calathi solitarii multiflori e pedunculis radicalibus: involucrum subcampanulatum, squamis lanceolato-acutis 1-seriatis, squamulis irregularibus paucis calyculantibus : corollularum lingulae denticulatae : achenia subteretia sulcata scabra superius in rostro attenuata, rostro in acheniis discoideis magis elongato: pappus radii brevis coroniformis, corona quandoque apice lacera, disci plumosus, setis biseriatis basi lanceolatis.

407. ZACINTHA *Tourn.* Calathi parvi multiflori remote spicati: involucrum cylindricum, squamis planis linearibus 1-seriatis, squamulis brevibus calyculatum : squamae denuo apice conniventes basique tumentes in verrucas compresso-ovatas , achenia radialia incurva , includentes : corollularum lingulae denticulatae: achenia disci oblongo-compressa costulata laevia : pappus simplex , setis plurimis 1-seriatis scabris facillime diffluis : receptaculum alveolatum.

408. PICRIS *Juss.* Calathi multiflori solitarii vel corymbosi: involucrum latiuscule campanulatum, squamis lanceolatis 1-serialibus, squamulis brevioribus laxiusculis calyculatum : corollularum lingulae denticulatae : achenia subteretia transverse rugosa apice basique subattenuata erostria vel breviter rostrata : pappus sessilis plumosus setis 2-seriatis: receptaculum alveolatum.

409. HELMINTHIA *Juss.* Calathi multiflori terminales: involucrum subureeolatum, squamis 2-seriatis ovato-acuminatis, externis brevioribus latioribus laxis: corollularum lingulae denticulatae: achenia elliptica compressa transverse rugulosa rostrata, rostro in stipite pappi plus minus longo continuato: pappus sub-2-serialis cum stipite deciduus: receptaculum alveolatum.

410. SCORZONERA *L.* Calathi ut plurimum solitari multiflori in apice ramorum vel in pedunculis radicalibus: involucrum majusculum late cylindricum,

squamis lanceolatis pluriseriatim-imbricatis, externis brevioribus: corollularum lingulae denticulatae vel lacinulatae involucro longiores: achenia tereti-oblonga striata vel sulcata laevia scabra aut lanata, quandoque basi incrassata et intus-cava: pappus sessilis, setis 2-seriatis aliquando hirtis: receptaculum alveolatum.

411. TRAGOPOGON *L.* Calathus multiflorus in apice caulis solitarius: involucrum tubuloso-campanulatum, squamis lanceolato-acuminatis 1-seriatis basi coalitis erectis in fructu quandoque reflexis: corollularum lingulae 5-dentatae: achenia prysmatica sulcata ut plurimum muricata, rostro in pappi stipite longe continuato, apiceque dilatato: pappus multisetus plumis numerosis ramosis intricatis, setis quinis longioribus apice liberis scabridis: receptaculum depressum alveolatum.

412. UROSPERMUM *Scop.* Calathus solitarius caule terminalis multiflorus: involucrum campanulatum squamis octonis lanceolatis 1-seriatis basi in tubum coalitis: corollularum lingulae denticulatae basi et ad apicem tubi pilosae: achenia oblongo-compressa muricata longissime rostrata, rostro hirto vacuo ab achenio diaphragmate separato: pappus multisetus, setis 1-seriatis: receptaculum alveolatum piloso-fibrilliferum.

**** Receptaculo piloso vel paleaceo: pappo ut plurimum setoso.

413. HYPOCHAERIS *Vaill.* Calathi solitarii cauli terminales pauci-multiflori: involucrum hemisphaericum vel cylindricum squamis inaequalibus pluriseriatim-imbricatis: corollularum lingulae apice denticulatae: achenia oblonga tereti-subcompressa scabriuscula nervulosa, in rostro plus minusve longo producta, rostro in radialibus quandoque subnullo: pappus 2-serialis setis externis simplicibus, internis plumosis, brevioribus: paleae receptaculi membranaceae acuminatae carinatae: pappum subaequantes.

414. SERIOLA *L.* Calathi multiflori in apice caulis vel ramorum: involucrum campaniforme squamis imbricatis nonnullis brevioribus calyculantibus: corollularum lingulae denticulatae: achenia exilia subteretia muriculata et tenuiter sulcata, in rostrum, stipitem pappi referens, longe productum: pappus uniserialis setis plumosis, nonnullis basi dilatatis: receptaculi paleae membranaceae lanceolato-acuminatae: pappum fere superantes.

415. ROBERTIA *DC.* Calathi multiflori solitarii in apice pedunculorum radicalium: involucrum cylindricum uniseriale, squamis lineari-acutis, quandoque squamulis paucis basi auctum: corollularum lingulae latiusculae apice den-

tatae: achenia teretiuscula tenuiter sulcata squamuloso-scabrida: pappus sessilis 1-serialis, setis plumosis scabris basi parum dilatatis: receptaculi paleae membranaceae lanceolato-acuminatae, pappum superantes.

416. ANDRYALA *L.* Calathi multiflori in corymbo vel panicula: involucrum breve campanulatum, squamis aequalibus uncinatis: corollularum lingulae apice 5-dentatae: achenia ovato-oblonga 10-sulcata, apice subtruncata: pappus sessilis, setis numerosis 1-seriatis scabris facile diffluis: receptaculum pilosum, quandoque in ambitu paleaceum.

417. CICHORIUM *L.* Calathi majusculi multiflori axillares solitarii, modo fasciculati: involucrum 2-seriatum squamis externis subquinis ovato-acutis demum scariosis, internis 8-10 majoribus ovato-oblongis: corollularum lingulae latae apice denticulatae: achenia brevia obovata striata glabra: pappus e squamis brevissimis numerosis 2-seriatis: receptaculi alveoli squamelloso-piliferi.

418. SCOLYMUS *L.* Calathi majusculi multiflori solitarii, vel fasciculati in apice caulis ramorumque: involucrum ovatum squamis biseriatis, internis lanceolatis apice acutis vel acuminatis, externis majoribus laxis dentato-spinosis: semiflosculorum lingulae et tubi apice dentati subtus sparse pilosi: achenia obovata hinc gibba inde subplana, nervo dorsali utrinque vix alato nervulisque lateralibus minoribus, aucta: receptaculi tandem conici, paleis arcte inclusa, et ex adverso ala munita: pappus scaber setosus squamulosus facile diffluus, quandoque nullus.

419. CATANANCHE *L.* Calathi solitarii multiflori majusculi vel mediocres caule ramisque terminales: involucrum ovoideum squamis scariosis imbricatis insigniter nervosis inaequalibus: corollularum lingulae apice denticulatae: achenia turbinata pentagono-sulcata villosa: pappi 5-paleacei, paleae lanceolatae apice longe setosae setis scabris: receptaculum setosum.

Sect. II. Flores capitati, seu corollulae flosculosae: involucra ventricosa ut plurimum spinosa.

Compositae–Cynareae DC.

420. KENTROPHYLLUM *Nek.* Chalathi grandes solitarii caule ramisque terminales: flosculi aequales tubulosi limbo 5-fido externi rarissime ligulati: involucrum ovoideum squamis multiseriatis, externis foliaceis, successivis basi scariosis apice foliaceis pinnatilobo-spinosis, intimis integris apice erosulis spina recta terminatis: staminum filamenta medio barbellata: synan-

therium squamis brevibus obtusis terminatum: achenia brevia crassa obovato-subtetragona, apice irregulariter truncata angulosa vel laevia in latus foveolata, externa nuda interna papposa: pappus paleaceus pluriserialis, paleis lanceolatis crebre ciliato-hirtis, externis sucessive brevioribus: receptaculum fibrillosum.

421. CARDUNCELLUS *Adams.* Calathi grandes terminales modo unici modo plures, flosculis aequalibus tubo longo tenui, limbo 5-partito laciniis linearibus: involucrum ovoideum squamis multiseriatis, externis foliaceis, sucessivis scariosis, externis mediisque toto margine profunde dentato-spinulosis, intimis apice dentato-lacero: filamenta anulo pilorum medio cinta: synantherium apice crenatum: achenia obovata, tetragona laevia apice irregulariter truncata, in latus foveolata: pappus pluriserialis, setis longis inaequalibus basi fere in anulum coalitis, margine distice denticulato-ciliatis vel plumosis: paleae receptaculi breves setaceae.

422. CARLINA *L.* Calathi multiflori quandoque maximi terminales, vel corymbosi, flosculis aequalibus 5-fidis: involucrum late campanulatum squamis multiseriatis, externis foliaceis dentato-spinosis patentibus, internis scariosis lingulatis coloratis radiantibus, nervo carinali in acumine brevi producto: synantherium squamis 5 lanceolatis acutis coronatum, basi caudato-plumosum: achenia teretia subcompressa villosa: pappus sessilis 1-seriatus plumosus, plumis basi in falangibus, anulo brevi deciduo insidentibus, coalitis: paleae receptaculi numerosae multifidae laciniis inaequalibus, longioribus saepe clavatis.

423. ARCTIUM *L.* Calathi multiflori in racemis vel corymbis, flosculis aequalibus 5-fidis: involucrum globosum squamis coriaceis minusculis aequalibus pluriseriatim imbricatis longe acuminatis apice uncatis tandem rigescentibus: staminum filamenta papillosa: synantherium apice filamentosum basi caudato-subulatum: achenia obverse pyramidata subcompressa tetagrona vel trigona apice truncata tenuiter flexuoso-rugulosa: pappus brevis multisetosus diu persistens, setis 1-seriatis scabris: receptaculi paleae numerosae subulatae rigidae.

424. ONOPORDUM *L.* Calathi multiflori terminales vel racemosi: flosculi aequales, tubo exili, fauce inflata, limbo 5-fido laciniis linearibus: involucrum subglobosum squamis numerosis imbricatis lanceolatis spinaque longa terminatis, internis erectis, mediis patulis, externis reflexis: staminum filamenta fere glabra: synantherium breviter 5-caudatum: achenia oblonga tetragona compressa transverse rugosa: pappus deciduus setis inaequalibus multiseriatis,

basi anulo robusto conjunctis sursum scabro-hirtis: receptaculi carnosi alveoli profundi membranacei sinuato-dentati.

425. CYNARA *L.* Calathi insignes multiflori solitarii terminales: flosculi tubo tenui, fauce subinflata, limbo 5–fido laciniis brevibus inaequalibus : involucrum ovoideum basi inflatum, squamis numerosis imbricatis scariosis, spina oblonga robusta terminatis, internis quandoque nudis : synantherium squamis 5-obtusis coronatum: achenia obovato–subcompressa vix 4-gona: pappus sessilis deciduus, setis multiseriatis plumosis basi in anulo concretis: rcceptaculum carnosum planum dense barbatum.

426. JURINEA. *Cass.* Calathi multiflori terminales , flosculis acqualibus tubo elongato, limbo 5-fido: involucrum subglobosum ovatum aut cylindricum squamis imbricatis aut squarrosis ut plurimum inermibus: staminum filamenta subpilosa: synantherium squamis obtusis coronatum, caudis 2–fidis, basi appendiculatum: achenia obverse pyramidato–tetragona, marginulo membranaceo brevissimo denticulato, centro nectarifero, coronata: nectarium turbinatum deciduum: pappus scssilis multisetus, setis simplicibus inaequalibus pauci-pluriseriatis hirto-setulosis, basi anulo brevi coalitis: paleae receptaculi tenues fibrillosae.

427. CARDUUS *L.* Calathi multiflori terminales racemosi quandoque corymbosi : flosculi aequales, tubo tenui, fauce oblonga dilatata, limbo 5-fido : involucrum globosum ovoideum cylindricum, squamis multiseriatis apice spinosis imbricatis vel laxis : synantherium filamentis subulatis basi appendiculatum: achenia oblonga compressa globosa: pappus sessilis deciduus, setis simplicibus scabridis multiseriatis basi anulo inter se connexis: receptaculi paleae numerosae fibrillatae.

428. CNICUS *L.* Caracteres omnes ut in Carduo at pappi sctae insigniter plumosae.

429. SERRATULA *DC.* Calathi multiflori subcorymbosi , flosculis saepe aequalibus, quandoque polygamis, aliquando, flosculis radii foemineis, dioicis, corollulis jamdudum tubuloso 5-fidis: involucrum oblongum vel campanulatum, squamis numerosis multiseriato-imbricatis, externis brevioribus acutis muticis vel spinosis, internis longioribus coloratis apice scariosis: synantherium squamis obtusis coronatum: achenia oblonga compressa laevia: pappus sessilis deciduus, setis numerosis simplicibus multiseriatis inacqualibus scabris: receptaculi paleae setaceae.

Sect. III. Flores discoidei, seu corollulae flosculosae: involucra cylindrica aut campanulata imermia.

* Receptaculo nudo.

430. ADENOSTYLES *Cass.* Calathi pauciflori corymbosi, flosculis aequalibus tubo tenui, limbo campanulato 5–fido: involucrum cylindraceum, squamis oblongis erectis aequalibus uniseriatis: stili longe exerti undique piloso–glandulosi: achenia teretiuscula oblonga striata: pappus sessilis, setis pluriseriatis tenuibus scabris. *Compositae-Eupatoriaceae DC.*

431. EUPATORIUM *L.* Calathi pauci multiflori in corymbis paniculis vel racemis, flosculis aequalibus fauce vix dilatata, limbo 5–fido: involucrum cylindricum squamis uni-pluri-seriatim-imbricatis ut plurimum aequalibus: syantherium inclusum : stili filiformes longe exerti : achenia oblongata angulata vel striata: pappus sessilis 1-serialis, setis simplicibus scabris : receptaculum planum. *Ord. nat. ut. in Adenostyle.*

432. CHRYSOCOMA *L.* Calathi parvi vel mediocres corymbosi , flosculis aequalibus, limbo 5-fido : involucrum subcampanulatum flosculis brevior, squamis lanceolato–acuminatis pluriseriatim-imbricatis: synantherium inclusum vel exertum : stigmata subclavata : achenia obovato-elongata compressa sericea vel hispidula: pappus sessilis, setis simplicibus numerosis uniseriatis scabris: receptaculum alveolatum, alveolis quandoque dentatis. *Compositae–Asteroideae DC.*

** Receptaculo paleaceo vel piloso.

433. STAEHELINA *DC.* Calathi minusculi aequaliflori terminales saepius solitarii, flosculis tubo gracili, limbo 5–partito: involucrum cylindricum squamis inaequalibus, internis longioribus successive imbricatis saepe coloratis: synantherium longe coronatum basi caudatum : stilus inclusus 2-fidus: achenia oblongo-compressa subangulata marginato-coronata: pappus sessilis 1-serialis, setis simplicibus scabridis basi in fasciculos coalitis : receptaculi paleae profunde partitae. *Compositae–Cynareae DC.*

434. SANTOLINA *L.* Calathi multiflori solitarii in apice ramorum, flosculis aequalibus tubo tenui super ovarium producto , limbo campanulato 5-fido: involucrum late campanulatum squamis ovato-acutis carinatis pluriseria-

tim–imbricatis: genitalia inclusa: achenia oblonga compresso-tetragona laevia: pappus nullus: receptaculi convexi paleae apice sfacelatae, tridentatae, integrae. COMPOSITAE SENECIONIDEAE *DC*.

435. BIDENS *L*. Calathi multiflori ramis terminales : flosculi modo aequales discoidei 5-fidi , modo inaequales , radiantes lingulati neutri : involucrum breve campanulatum, squamis oblongis 1-seriatis, bracteis foliaceis, calatho saepe longioribus, ut plurimum cintis: achenia oblonga compresso-ancipitia basi angustata, marginibus retrorsum ciliato-spinulosis, aristis 2-5-erectis retrorsum glochidiatis, pappum referentibus, terminata: receptaculi paleae oblongae scariosae. *ORD. NAT. UT IN SANTOLINA*.

436. DIOTIS *Desf*. Calathi parvi multiflori corymbosi, flosculis aequalibus: flosculorum tubus compressus 2-calcaratus, calcaribus utrinque ovario adpressis, limbus 5-fidus: involucrum hemisphaericum squamis oblongis pluriseriatim imbricatis: stilus recurvus : achenia angulata inter angulos glandulosa : pappus nullus: receptaculi convexi paleae oblongae obtusae carinatae apice barbatae post maturitatam acheniorum deciduae. *ORD. NAT. UT IN SANTOLINA*.

ORD. II. POLYGAMIA-SUPERFLUA.

SECT. I. FLORES FLOSCULOSI VEL OBSCURE RADIATI.

437. TANACETUM *L*. Calathi parvi multiflori heterogami corymbosi quandoque solitarii : flosculi radii pauci breves foeminei lingulati quandoque nulli, disci hermaphroditi tubulosi limbo 5-dentato : involucrum hemisphaericum , squamis oblongis inaequalibus margine scariosis pluriseriatis arcte imbricatis : achenia oblonga angulata, margine brevissimo integro vel dentato coronata : receptaculum alveolatum nudum. *ORD. NAT. UT IN SANTOLINA*.

438. ARTEMISIA *L*. Calathi parvi saepe multiflori heterogami in spica racemo vel panicula: flosculi radii pauci breves lingulati, foeminei quandoque desciscentes, disci hermaphroditi tubulosi limbo 5-fido: involucrum hemisphaericum vel cylindricum, squamis inaequalibus margine scariosis pluriseriatim–imbricatis: synantherium inclusum: stilus exertus longe 2–fidus: achenia obovata minuta marginulo vix coronata: receptaculum nudum quandoque pilosum *ORD. NAT. UT IN SANTOLINA*.

439. XERANTHEMUM *Tourn*. Calathi pauciflori solitarii terminales heterogami: flosculi disci hermaphroditi limbo 5-fido, radii pauci foeminei tenues

2-labiati, labio inferiore longiore 2-3-dentato, superiore brevissime 2-partito: involucrum hemisphaericum vel cylindrico-campanulatum squamis inaequalibus pluriseriatim imbricatis scariosis, supremis apice maculatis : achenia oblonga compressa vel compresso-triquetra sericea : pappus disci squamulosus persistens squamulis lanceolatis acuminato-setaceis, radii nullus vel rudimentalis : receptaculi paleae 3-partitae. *Compositae-Cynareae DC.*

440. GNAPHALIUM *L.* Calathi mediocres multiflori heterogami in racemis corymbis vel sertis, raro solitariis: flosculi polygami quandoque dioici, foeminei tenues, masculi majores, omnes tubulosi limbo 5-fido aut 5-dentato: in polygamis flores foeminei radiales pluriseriati: involucrum hemisphaericum vel cylindricum flosculis aequale , squamis inaequalibus apice scariosis pluriseriatim imbricatis : synantherium basi setosum : stili exerti 2-fidi : achenia teretia oblonga qnandoque subcompressa scabrida : pappus sessilis deciduus , setis simplicibus 1-seriatis scabriusculis : receptaculum nudum. *Compositae-Senecionideae DC.*

441. FILAGO *L.* Calathi multi vel pauciflori heterogami glomerati raro solitari terminales laterales alares: involucrum pyramidatum quandoque pentagonum, squamis pluriseriatim-imbricatis, receptaculi paleis intermixtis, externis dorso lanatis : flosculi externi foeminei tubo filiformi , interni hermaphroditi 5-fidi: achenia scabra oblonga teretia vel subcompressa: pappus sessilis deciduus , setis simplicibus 1-seriatis scabriusculis , in acheniis externis quandoque nullus: receptaculum filiforme vix apice dilatatum. *Ord. nat. ut in Gnaphalio.*

442. CONYZA *L.* Calathi multiflori heterogami in corymbo, raro solitarii: flosculi externi foeminei numerosi, tubo filiformi limbo tridentato, interni hermaphroditi limbo 5-dentato, omnes fertiles, nonullis sterilibus quandoque mixti: involucrum ovatum saepe apice acuminatum , squamis coriaceis inaequalibus numerosis pluriseriatim imbricatis : stigmata exerta : achenia oblonga saepe compressa glabra pilosave: pappus sessilis achenii longitudine , paleis simplicibus scabriusculis: receptaculi papillae medio cicatricosae. *Compositae-Asteroideae DC.*

Sect. II. Flores radiati.

* Receptaculo nudo aut vix vestito: seminibus papposis.

443. ERIGERON *L.* Calathi multiflori heterogami in corymbo vel pa-

nicula: flosculi radii foeminei anguste lingulati, tubulosis filiformibus quandoque mixti, disci hermaphroditi regulares limbo 5–fido: involucrum cylindricum squamis linearibus erectis adpressis 2-3-serialibus: achenia exilia compressa: pappus sessilis setis simplicibus 1-seriatis scabris: receptaculum alveolatum. *Ord. nat. ut in Conyza.*

444. JASONIA *Cass.* Calathi parvi multiflori heterogami in panicula erecta : flosculi radii foeminei ut plurimum lingulati, quandoque brevissimi , modo tubulosi exiles, disci hermaphroditi limbo 5–fido: involucrum subcylindricum, squamulis linearibus inaequalibus pluriseriatim imbricatis: synantherium caudato-setosum : achenia parva teretiuscula basi attenuata striata hirtula: pappus sessilis 2–serialis, serie externa brevissima, squamulis basi subconnatis, serie interna, setis simplicibus corollulis subaequalibus : receptaculi areolae papillares pentagonae , squamulis quandoque donatae. *Ord. nat. ut in Conyza.*

445. CUPULARIA *Gren. et Godr.* Calathi multiflori heterogami magnitudine varii in racemis elongatis : flosculi radiales foeminei uniseriales lingulati , involucro longiores , discoidei hermaphroditi 5–fidi : involucrum campaniforme , squamis inaequalibus pluriseriatim–imbricatis : synantherium basi setosum: achenia oblonga tereti–subcompressa hirtula, collo brevissimo angusto in patellulam expanso, terminata : pappus sessilis margini patellulae adnatus, setis simplicibus numerosis uniseriatis corollulas aequantibus: receptaculi alveoli pentagoni, angulis squamellosis. *Ord. nat. ut in Conyza.*

446. ASTER *L.* Calathi multiflori heterogami in corymbo vel panicula raro solitarii: flosculi radii foeminei lingulati involucro longiores, disci hermaphroditi tubulosi limbo 5–fido: involucrum hemisphaericum squamis linearibus pluriseriatim imbricatis erectis vel apice revolutis, quandoque foliaceis: achenia oblonga compressa glabra vel pilosa anulo pilorum quandoque ad basim: pappus sessilis persistens , setis pluriserialibus scabris: receptaculum alveolatum, alveolis ore denticulatis. *Ord. nat. in Conyza.*

447. SOLIDAGO *L.* Calathi multiflori heterogami in racemis erectis vel cymoso-pendulis : flosculi radii foeminei lingulati involucro longiores , disci hermaphroditi tubulosi limbo 5-fido: involucrum campaniforme squamis linearibus pluriseriatim imbricatis: stigmata hirta exercta: achenia teretiuscula pilosa: pappi sessilis multiseti, setae simplices uniseriales scabrae, flosculis disci aequales: alveolorum receptaculi ora denticulato-membranacea. *Ord. nat. ut in Conyza.*

448. INULA *L.* Calathi multiflori heterogami corymbosi racemosi terminales: flosculi radii foeminei 1-seriati involucro ut plurimum longiores, quandoque steriles, lingulis angustis numerosis apice 2-3-dentatis, radii hermaphroditi tubulosi, limbo 5-fido: involucrum hemisphaericum squamis pluriseriatim imbricatis erectis quandoque squarrosis: synantherium basi caudatum: achenia striata teretiuscula aliquando tetragona glabra vel pilosa: pappi sessilis setae simplices scabrae 1-seriatae: receptaculum alveolatum vel papillosum. *Ord. nat. ut in Conyza.*

449. TUSSILAGO *Tourn.* Calathus solitarius multiflorus heterogamus terminalis: flosculi radii foeminei fertiles pluriseriati involucro longiores lingulis angustissimis, disci pauci hermaphroditi tubulosi limbo 5-fido, stigmate castrato, steriles: stigmata radii 2-fida: synantherium basi caudatum: achenia perfecta striata teretiuscula: pappi sessilis setae numerosae tenuissimae molles niveae in radio pluriseriales in disco uniseriales abbreviatae: receptaculum alveolatum. *Compositae-Eupatorineae DC.*

450. PETASITES *Tourn.* Calathi multiflori: flosculi radii foeminaei fertiles, corollulis tubuloso-filiformibus aut lingulatis, disci hermaphroditi stigmatibus castratis steriles: foeminei et hermaphroditi fertiles, jamdudum numero varii: involucrum campaniforme squamis 2-serialibus adpressis: achenia perfecta cylindracea utrinque attenuata: pappi sessilis multiseti, setae simplices tenues niveae scabridae, in acheniis imperfectis pauciores breviores: receptaculum alveolatum. *Ord. nat. ut in Tussillagine.*

451. SENECIO *L.* Calathi multiflori corymbosi raro solitarii modo homogami flosculis hermaphroditis tubulosis limbo 5-fido, modo heterogami flosculis radii foemineis lingulatis, disci tubulosis hermaphroditis: involucrum subcampanulatum squamis 1-seriatis margine ut plurimum scariosis apice saepe sfacelatis, squamulis inaequalibus frequenter calyculatum: achenia teretiuscula aut sulcato-angulata: pappi sessilis facile decidui setae tenuissimae numerosae simplices 1-seriales vix scabrae: receptaculum alveolatum. *Compositae-Senecionideae DC.*

452. CINERARIA *L.* Calathi multiflori hetorogami corymbosi: flosculi radii foeminei lingulati lingulis 3-dentatis, involucro longioribus, disci 5-fidi hermaphroditi: calathi quandoque homogami discoidei, involucrum campaniforme, squamis linearibus margine scariosis 1-seriatis: synantherium setoso-caudatum: achenia oblonga plana striata pubescentia vel glabra: pappus sessilis, setis simplicibus scabris flosculis brevior vel subaequalis: receptaculum planum. *Ord. nat. ut in Senecione.*

453. MARGARITA *Gaud.* Calathus solitarius multiflorus heterogamus e pedunculo radicali : flosculi radii foeminei lingulis apice 3-dentatis involucro longioribus, disci hermaphroditi tubulosi limbo acute 5-dentato : involucrum subcampanulatum, squamis linearibus adpressis biserialibus : achenia obovata compressa dorso subcarinata pilosa: pappi sessilis setae simplices numerosae 1-seriales scabridae: receptaculum conicum. COMPOSITAE-ASTEROIDEAE *DC.*

454. DORONICUM *L.* Calathi grandes multiflori heterogami solitarii terminales: flosculi radii foeminei lingulis 2-3-dentatis vel integris involucro longioribus , staminibus abortivis quandoque concomitatis , disci hermaphroditi corollulis tubulosis, limbo 5-fido : involucrum late campanulatum squamis lineari-subulatis alternis 2-serialibus: achenia oblonga polygona radii nuda disci papposa: pappi sessilis setae numerosae simplices rigidae scabrae pluriseriales: receptaculum villosum. COMPOSITAE-SENECIONIDEAE *DC.*

** Receptaculo nudo: pappo marginato vel nullo.

455. BELLIS *L.* Calathus multiflorus heterogamus solitarius in pedunculo radicali : flosculi radii foeminei numerosi 1-2-seriales lingulis 2-3-dentatis, disci hermaphroditi tubulosi , limbo 4-5-fido: involucrum hemisphaericum squamis foliaceis oblongis aequalibus adpressis 1-2-serialibus : achenia obovata compressa laevia : receptaculum alveolatum conicum, cono in fructu evoluto. COMPOSITAE-ASTEROIDEAE *DC.*

456. CHRYSANTHEMUM *Smith.* Calathi grandes vel mediocres multiflori heterogami caule ramisque terminales : flosculi radii lingulati, lingulis oblongis sub-3-dentatis, involucro duplo triploque longioribus, disci tubulosi limbo 5-fido: involucrum hemisphaericum, squamis inaequalibus pluriseriatim-imbricatis margine scariosis : achenia obtusa 5-10-costata discoidea nuda, radialia brevi vel brevissime marginata: receptaculum alveolatum subconvexum. COMPOSITAE-SENECIONIDEAE *DC.*

457. XANTOPHTALMUM *Schult.* Calathi grandes vel mediocres multiflori heterogami caule ramisque terminales: flosculi radii lingulati, lingulis oblongis profunde 2-dentatis, disci tubulosi limbo 5-fido: involucrum hemisphaericum basi umbilicatum , squamis inaequalibus ovatis concavis margine scariosis pluriseriatim-imbricatis: achenia brevia obtusa, radialia margine 2-alata facie externa 3, interna 4-5-costata , discoidea simpliciter 10-costata, costis jamdudum obtusis: receptaculum alveolatum. *ORD. NAT. UT IN CHRYSANTHEMO.*

458. PINARDIA *Cass.* Calathi grandes solitarii multiflori heterogami ramis cauleque terminales: flosculi radii lingulati, lingulis oblongis profunde 2-dentatis , disci tubulosi limbo 5-fido : involucrum hemisphaericum basi umbilicatum, squamis inaequalibus ovatis concavis margine scariosis pluriseriatim-imbricatis: achenia truncata, radialia turbinato-3-gona sub-10-costata alata, ala in angulo dorsali latiore, discoidea attenuata tereti-compressa similiter 3-costata, costa dorsali tantum alata, alis omnium jamdudum apice truncatis quidquam irregularibus: receptaculum convexum. *Ord. nat. ut in Chrysanthemo.*

459. PYRETHRUM *Hall.* Calathi ut plurimum mediocres multiflori heterogami solitari aut corymbosi: flosculi radii lingulati, lingulis oblongis sub-2-dentatis involucro duplo triploque longioribus, disci tubulosi limbo 5-fido : involucrum hemisphaericum squamis inaequalibus lanceolatis vel oblongis margine scariosis pluriseriatim imbricatis: achenia truncata angulata corona membranacea terminata: receptaculum planum vel convexum quandoque alveolatum. *Ord. nat. ut in Chrysanthemo.*

460. MATRICARIA *L.* Calathi mediocres multiflori heterogami in corymbo: flosculi radii foeminei lingulis 3-dentatis , disci hermaphroditi tubulosi limbo 4-5-dentato : involucrum scutelliforme, squamis adpressis subaequalibus pluriseriatim imbricatis: achenia parva vix costata nuda rarius corona terminata: receptaculum tandem conicum intus cavum. *Ord. nat. ut in Chrysanthemo.*

*** Receptaculo paleaceo: pappo marginato vel nullo.

461. ANACYCLUS *L.* Calathi multiflori heterogami caule ramisque terminales: flosculi radii foeminei steriles, lingulis oblongis apice sub-3-dentatis longitudine et numero ludibundi: involucrum hemisphaericum squamis lanceolatis pluriseriatim imbricatis : achenia compressa vix striata late alata , alae in acheniis centralibus successive abbreviatae, et in omnibus in coronam posticam dimidiatam irregularem continuatae: receptaculum paleaceum conicum vel convexum. *Ord. nat. ut in Chrysanthemo.*

462. ANTHEMIS *L.* Calathi magnitudine varii multiflori heterogami caule ramisque terminales: flosculi radii foeminei lingulis oblongis 2-3-dentatis involucro longiores raro deficientes, disci hermaphroditi tubulosi limbo 5-fido : involucrum hemisphaericum aut campaniforme squamis inaequalibus pluriseriatim imbricatis : achenium obconicum multistriatum vel angulatum, corona integra vel dentata quandoque incompleta, vel auricula membranacea interne aucta,

marginatum: receptaculi convexi aut conici modo concavi paleae scariosae muticae vel arista rigida terminatae. *Ord. nat. ut in Chrysanthemo.*

463. ACHILLEA *L.* Calathi saepius parvi multiflori heterogami in corymbo composito: flosculi radii foeminei raro difformes unica vice majusculi, lingulis 2-3-dentatis vel integris, involucrum parvum, superantibus, disci hermaphroditi tubulosi limbo 5-fido: involucrum ovoideum vel oblongum, squamis ovatis saepe margine scariosis pluriseriatim-imbricatis: achenia parva oblonga compressa striata apice convexa nuda vel breviter marginata: receptaculi plani vel elongati paleae oblongae scariosae hyalinae apice saepe lacerae flosculos subaequantes. *Ord. nat. ut in Chrysanthemo.*

464. ASTERISCUS *Vaill.* Calathi majusculi multiflori heterogami terminales axillaresque : flosculi radii foeminei 1-2-seriales , lingulis linearibus apice 2-3-dentatis, flosculi disci hermaphroditi tubulosi limbo 5-fido : involucrum duplex , externum squamis foliaceis basi cartilagineis patentibus radio longioribus , internum 2-seriale squamis cartilagineis apice breviter foliaceis arcte imbricatis radio brevioribus: synantherium longe caudatum: achenia difformia, radialia majora triquetra nunc acheniis disci minoribus similia, nunc compressa marginibus alatis , nervo carinali subobliterato , omnia marginulo brevi lacinulato coronata: receptaculi paleae carinatae cartilagineae persistentes. *Compositae–Asteroideae DC.*

Ord. III. Polygamia-Frustranea.

Compositae–Cynareae DC.

465. CENTAUREA *L.* Calathi saepe grandes pauci-multiflori heterogami ramis ut plurimum terminales : flosculi tubulosi limbo 5-fido , radiales neutri frequenter grandiores radiantes, disci hermaphroditi: involucrum ovoideum aut ventricosum, squamis inaequalibus pluriseriatim imbricatis apice modo nudis, modo lamina varimode scariosa vel spinosa terminatis: achenia oblonga plus minusque compressa: pappus multisetus, setis simplicibus scabris vel plumosis pluriseriatis inaequalibus, quandoque nullus: receptaculi plani paleae setaceae numerosae liberae vel in fasciculos coadunatae.

466. GALACTITES *Moench.* Calathi mediocres multiflori heterogami paniculati: flosculi tubulosi limbo 5-fido, radiales neutri majores radiantes, disci hermaphroditi : involucrum campaniforme squamis lanceolatis apice spinoso-

patulis pluriseriatim-imbricatis: achenia oblonga compressa striata: pappi plumosi setae deciduae basi anulo connexae : receptaculum planum paleaceum, paleis deciduis, pappo brevioribus, multipartitis, laciniis setaceis.

Ord. IV. Polygamia-Necessaria.

467. CALENDULA *L.* Calathi multiflori heterogami in apice caulis ramorumque : flosculi radii pluriseriales foeminei, lingulis linearibus apice 3-dentatis, disci masculi tubulosi limbo 5-fido: involucrum scutelliforme, squamis lanceolatis aequalibus distinctis vix 2-seriatis : achenia heteromorpha externa angusta ut plurimum incurva dorso echinata et saepe rostrata, successiva oblonga cymbiformia, dorso echinata, in latus inermia integra vel lacero-dentata, interiora minora anulatim incurva transverse rugosa: pappus nullus: receptaculum nudum. *Compositae-Cynareae DC.*

468. EVAX *Goert.* Calathi exigui pauciflori heterogami in capitulum congesti, foliis caulinis superioribus confertis stellatim patentibus, cinti : flosculi tubulosi externi graciles foeminei multiseriales, interni pauci majusculi 4-dentati: involucrum 1-2-seriale squamis ovalibus scariosis sfacelatis vel acuminato-aristatis: achenia acuminata hinc compressa nuda: receptaculum conicum paleis: coriaceis linearibus acuminatis ad flosculos tantum foemineos. *Compositae-Asteroideae DC.*

469. MICROPUS *L.* Calathi parvi pauci-multi-flori heterogami in axillis foliorum: flosculi tubulosi externi foeminei filiformes, interni masculi crassiusculi pauci apice 4-5-dentati: involucrum subglobosum squamis concavis erectis vel inflexis echinatis vel inermibus: achenia obovato-compressa glabra squamis involucri involuta, et cum ipsis decidua: pappus nullus: receptaculum angustum nudum. *Ord. nat. ut in Evace.*

Ord. V. Poloygamia-Segregata.

Compositae-Cynareae. DC.

470. ECHINOPS *L.* Flosculi homogami hermaphroditi in capitulum sphaericum, receptaculo nudo subgloboso inserti maturitate decidui, involucro communi destituti : involucrum proprium pentagonum, squamis multiseriatis, seriebus inferioribus lineari-setaceis, superioribus lanceolato-linearibus acuminato-

pungentibus ad medium marginis longe ciliatis: corollularum tubus brevis, limbus 5–fidus: synantherium elongatum corneum: achenia cylindrica hirsuta: pappus corona brevissima fimbriata, vel setae numerosae densae aequales brevissimae.

Syngenesia–Polygamia–aequalis.

LAPSANA.

1662. *communis L. Sp. Pl. p.* 1141. Caule paniculato-ramoso inferius piloso: foliis inferioribus lyratis lobo-impari maximo, successivis ovatis, superioribus lanceolatis, omnibus dentatis laxeque pilosis: involucri squamis corollulas aequantibus.

L. communis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 267. *n.* 946. – *Bert. Fl. It. t.* 8. *n.* 579.

In incultis et marginibus agrorum communis.

Ann. Flor. Junio. Flosculi lutei.

RAGADIOLUS.

1663. *stellatus Willd. Sp. t.* 3. *par.* 3. *p.* 1625. Glaber. Caule decumbente ramosissimo, ramis divaricatis: foliis inferioribus oblongis in petiolum dentatum sinuatumve decurrentibus, caulinis sessilibus lanceolato-acuminatis: acheniis externis elongatis stellatim patentissimis glabris, internis brevioribus incurvis hirtis

R. stellatus. *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 58. *exl. syn. Seb. et Maur.*

In herbosis et marginibus viarum campestrium Piceni frequens.

Ann. Flor. Aprili in Junium. Flosculi flavi.

Vulgo. *Ragaggiolo*, *Erba cornetta.*

1664. *edulis Will. Sp. t.* 3. *part.* 3. *p.* 1625. Glaber quandoque pilosus. Caule erecto dichotome ramoso: foliis radicalibus lyratis lobis subrotundis obtusis impari rotundato maximo, rachide angustissima, superioribus ovato-lanceolatis lanceolatisve acutis subintegris: acheniis crassiusculis, externis glabris stellatim patentibus breviusculis, internis incurvis hirtis.

R. edulis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 583. - R. stellatus α β *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 268. *n.* 947. - R. foliis oblongis dentatis *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 14.

Ad vias campestres, secus sepes etc. communis.

Ann. Flor. Junio. Flosculi lutei.

Vulgo uti precedens.

Usus. In acetariis ad instar Cichorii a nonnullis usurpatur.

PHOENOPUS.

1665. *VIMINEUS DC. Prod. Syst. nat. t.* 7. *p.* 176. Glaber. Caule erecto ramoso, ramis elongatis : foliis inferioribus pinnatifidis laciniis linearibus, rachide angusta, superioribus indivisis, omnibus in caulem longe decurrentibus: calathis racemosis.

Ph. vimineus. *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 418.

Chondrilla saxatilis viscosa caule κνυμιδοφόρω *Columm. Ecphr.* 1. *p.* 238 et C. viscosa Camplocarensis caule κνυμιδοφόρω *l. c. p.* 240.

In aridis et muris Piceni. *Arcevia, alla Madonna della Neve, Macerata* etc.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

PRENANTHES.

1666. *PURPUREA L. Sp. Pl. p.* 1121. Glabra. Caule erecto flexuoso, ramis paniculatis: foliis sessilibus ovato-oblongis subdenticulatis acutis laxe dentatis basi exquisite cordato-auriculatis subtus glaucis: calathis in paniculis nutantibus.

P. purpurea *Maur. Cent.* 13. *p.* 38. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 421. - Sonchus montanus purpureus τετρακπταλον *Columm. Ecphr.* 1. *p.* 244. et S. mont. *l. c. p.* 246.

In umbrosis apenninorum Umbriae et Piceni.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

CHONDRILLA.

1667. *JUNCEA L. Sp. Pl. p.* 1120. Caule erecto alterne ramoso inferne strigoso, ramis flexilibus junceis : foliis inferioribus runcinatis acutis dentatis in petiolum attenuatis, superioribus linearibus integerrimis distantibus: calathorum fasciculis remotis.

C. juncea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 168. *n.* 949. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 415. C. prima Dioscoridis *Columm. Phyt. ed Neap. p.* 9. et Chondrilla *l. c. p.* 10.

In incultis et ad muros frequens.

Perenn. Flor. Julio. Flosculi lutei.

LACTUCA.

1668. *MURALIS DC. Prod. Syst. Nat. t.* 7. *p.* 139. Glabra. Caule erecto simplici superne paniculato-ramoso: foliis lyrato-pinnatifidis, lobis irregularibus angulato-dentatis impari maximo , rachide angusta inferius alata basique in auricula amplexicaule dilatata , auriculis adscendendo majoribus , foliis supremis lanceolatis indivisis : calathis in paniculis terminalibus.

L. muralis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 401. - Prenanthes muralis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 268. *n.* 948.

In umbrosis et muris aridis montium frequens.

Ann. Flor. aestate. Flosculi lutei.

1669. VIROSA *L. Sp. Pl. p.* 1119. Glabra. Caule erecto superius ramoso, ramis erecto-patulis: foliis obverse oblongis indivisis runcinatisve divaricatis superioribus horizontalibus basi sagittatis, omnibus nervo centrali et toto margine insigniter spinulosis: calathis in panicula racemosa patula.

L. virosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269. *n.* 961. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 406.

In marginibus ad sepes non satis frequens. *A Grottaperfetta*, secus Romam, *a Viterbo* etc.

Bienn. Flor. Aestate. Flosculi sulphurei.

Vulgo. *Lattuga velenosa.*

Usus. Succo lactiginoso abundat, odoremque virosum exiccatione effundit. Succus condensatus Opio quodamodo aequivalet et in narcoticis felici exitu a medicis enumeratur.

1670. SCARIOLA *L. Sp. Pl. p.* 1119. Glabra subglauca. Caule erecto superius ramoso, inferius setis hispido: foliis rucinato-pinnatifidis basi acute sagittatis, superioribus verticalibus, inferioribus horizontalibus saepe indivisis, omnibus nervo centrali totoque margine spinulosis: calathis in panicula racemosa erecta.

L. Scariola *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 51. *n.* 132. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 268. *n.* 950. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 407. - Endivia major Lactucina spinosa *Barr. Ic.* 135.

Ad sepes et in marginibus viarum circa urbem frequens.

Bienn. Flor. Aestate. Flosculi pallide citrini.

Vulgo. *Lattuga salvatica, Scariola.*

Usus. Praecedenti affinis, at vis narcotica mitior; frequenter tamen a pharmacopolis pro *L. virosa* usurpatur.

1671. SALIGNA *L. Sp. Pl. p.* 1119. Glabra. Caule gracili erecto superius et quandoque e basi paniculato-ramoso: foliis inferioribus runcinatis integrisve, superioribus linearibus subintegerrimis, caulinis basi hastatis, omnibus carina spinulosis: calathis laxis in racemo terminali composito.

L. saligna *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269. *n.* 952. - *Bert. Fl. It t.* 8. *p.* 409. - Endivia minor Lactucina spinosa *Barrel. Ic.* 136.

In marginibus agrorum frequens.

Bienn. Flor. Augusto-Septembri. Flosculi sulphurei.

1672. *PERENNIS* *L. Sp. Pl. p.* 1120. Subglaucescens glabra. Caule erecto apice ramoso-corymboso : foliis horizontalibus pinnatifidis, laciniis numerosis linearibus runcinatisque superne dentatis integrisve, rachide angusta in petiolum breviter alatum producta, caulinis superioribus linearibus integerrimis sessilibus, auriculis rotundatis: calathis majusculis, pedunculis elongatis, laxe corymbosis.

L. perennis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269 *n.* 953. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 412.

In montibus Latii, Sabinae, Umbriae et Piceni.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi coerulei.

SONCHUS.

1673. *ARVENSIS* *L. Sp. Pl. p.* 1116. Glauco-virens. Caule erecto simplici superius parce ramoso, ramis corymbosis: foliis majusculis elongatis sinuatis runcinatisve argute denticulatis, lobo superiore elongato, lobis inferioribus sucessive minoribus, caulinis basi cordato-rotundatis, radicalibus in petiolum decurrentibus: pedunculis calathi majusculi, squamisque involucri glanduloso-hispidis.

S. arvensis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 387.

In arvis Piceni secus Asculum.

Perenn. Flor. Augusto-Septemb. Flosculi aurei.

1674. *MARITIMUS* *L. Sp. Pl. p.* 1116. Glaucus glaber. Caule erecto elongato subsimplici: foliis lanceolato-elongatis toto margine deorsum denticulatis, inferioribus in petiolum decurrentibus, superioribus sessilibus auriculis rotundatis, supremis paucis abbreviatis: calathis grandibus solitariis quandoque racemosis.

S. maritimus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269. *n.* 956. – *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 389.

In udis maritimis. *Ai Ponticelli d' Ostia.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

1675. *OLERACEUS* *L. Sp. Pl. p.* 1116. Glaber. Caule erecto alterne ramoso : foliis runcinatis, lobo impari maximo subtriangulari, longe petiolatis petiolis alatis, superioribus indivisis sessilibus, omnibus remotiuscule dentatis basique sagittato-auriculatis, auriculis horizontalibus adscendendo majoribus: calathis mediocribus corymboso-racemosis.

S. oleraceus *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 390. - S. oleraceus α laevis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 71. *n.* 219. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269. *n.* 954. - S. laevis *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 4.

In ruderatis hortis vineis communis.

Ann. Flor. tota aestate. Flosculi lutei.

Vulgo. *Grespigno*, *Crespigno*.

Usus. Folia radicalia in acetariis gratissima.

1676. ASPER *Vill. Dauph. t.* 3. *p.* 158. Glaucus. Caule erecto alterne ramoso: foliis inferioribus petiolatis runcinatis, lobis irregularibus, superioribus indivisis sessilibus, omnibus toto margine undulato-crispis crebre irregulariter rigideque denticulato-spinosis, auriculatis, auriculis in superioribus modo deficientibus: calathis mediocribus corymboso-ramosis.

S. asper *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 392. – S. oleraceus asper *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 71. *n.* 219. - S. oleraceus asper *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269. *n.* 954. – S. asper *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 5.

In vineis hortis sylvulis frequens.

Ann. Flor. tota aestate. Flosculi lutei.

Vulgo. *Grespigno spinoso*.

Usus. In acetariis a vulgo usurpatur.

1677. TENERRIMUS *L. Sp. Pl. p.* 1117. Glaber subglaucus. Caule erecto simplici vel diffuso e basi ramoso: foliis pinnatifidis 2-pinnatifidisque, rachide angusta, laciniis gracilibus irregularibus subdentatis, inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus, ultimis indivisis, omnibus basi auriculato-sagittatis: calathis corymboso-racemosis.

S. tenerrimus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 71. *n.* 220. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 269. *n.* 955. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 395.

Ad muros in ruderatis communis.

Perenn. Flor. Vere et aestate. Flosculi sulphurei.

Vulgo. *Crespigno dei muri*.

Usus. Planta refrigerans uti aliae species hujus generis. In acetariis gratissima et apud nos ad refrigerandas parvas aves et praesertim *Canari* usurpatur.

PICRIDIUM

1678. VULGARE *Desf. Fl. Atl. t.* 2. *p.* 221. Glaber subglaucus. Caule erecto parce ramoso, ramis strictis: foliis sinuato-pinnatifidis vel indivisis, inferioribus in petiolum alatum productis, superioribus sessilibus cordato-amplexicaulibus, omnibus integerrimis dentatisve: pedunculis squamosis: involucris denuo basi ventricosis.

P. vulgare *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 270. *n.* 957. - Soncus

picroides *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 71. *n.* 221. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 398.

In pratis, vineis, marginibus viarum commune.

Ann. Flor. Julio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Caccialepre*.

Usus. Planta succo lactiginoso replata, et inter refrigerantia ab antiquitus enumerata. Folia radicalia in acetariis desideratissima, quamobrem in hortis nostris frequenter colitur.

HIERACIUM.

* Pedunculis radicalibus ut plurimum unifloris.

1679. AUREUM *Vill. Dauph. t.* 3. *p.* 96. *tab.* 33. Breviter laxeque pilosum. Radice praemorsa fibris lateralibus simplicibus robustis: foliis obverse lanceolatis dentatis runcinatisve: pedunculo superne incrassato: squamis involucri lanceolato-linearibus pubescentibus hirsutisve.

H. aureum. *Sang. Cent. tres p.* 111. *n.* 249. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 449. - H. alterum minus IV *Columm. Ecph.* 2. *p.* 31. *tab.* 29.

In pratis alpinis Umbriae. *Vettore*.

Perenn. Flor. Julio. Flosculi aurantiaci.

1680. BULBOSUM *Willd. Sp. t.* 3. *par.* 3. *p.* 1562. Glabrum. Radice repente, fibris elongatis apice in tuberibus subrotundis incrassatis: foliis obverse lanceolatis in petiolum productis: involucri squamis lanceolato-linearibus, externis, pedunculoque erecto apice piloso-glandulosis.

H. bulbosum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 453. - H. tuberosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 170. *n.* 958. - Chondrilla altera Dioscoridis putata *Colum. Phytob. p.* 14. *f.* 19.

In pratis frequens.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flosculi lutei.

1681. PILOSELLA *L. Sp. Pl. p.* 1125. Setis exilibus longis laxis pilosum. Radice stolonifera: foliis integris obverse oblongo-lanceolatis in petiolum productis subtus albo-tomentosis: pedunculo erecto: involucri squamis linearibus piloso-glanduliferis, pilis saepe nigrigantibus.

H. Pilosella *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 270. *n.* 959. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 455.

In collibus et pascuis siccis commune. *M. Mario*, *V. Pamfili* etc.

Perenn. Fl. Majo ad Julium. Flosculi sulphurei.

Vulgo. *Pilosella, orecchia di Sorcio.*

Usus. In materia medica Linnaei *Auriculae muris herba* inter adstringentia enumeratur, nunc prorsus absoleta.

1682. MACRANTHUM *Ten. Fl. Nap. t.* 5. *p.* 198. *tab.* 184. *f.* 3. Albo-tomentosum, setis longis exilibus interpositis. Stolonibus radicalibus brevibus: foliis obverse oblongo-lanceolatis in petiolum breviusculum productis: pedunculo erecto: calathis majusculis : involucri squamis oblongis obtusis, pedunculisque apice brevius setosis, setis nigrigantibus hirtis.

H. macranthum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 457.

In pratis alpinis Umbriae. *Vettore.*

Perenn. Flor. Aestate. Flosculi sulphurei.

** Pedunculis radicalibus corymbosis.

1683. DUBIUM *L. Sp. Pl. p.* 1125. Glaucescens. Radice fibrosa , stolonibus lateralibus effusis repentibus: foliis sessilibus, radicalibus obverse oblongo-lanceolatis obtusis semiamplexicaulibus inferne ciliatis , peduncularibus paucis linearibus: pedunculo adscendente erectove basi laxe piloso : corymbo depauperato: calathis parvis: involucri squamis pedicellisque piloso-glandulosis.

H. dubium *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 462.

In apenninis. Umbriae et Piceni. *M. Priore* etc.

Perenn. Flor. Junio ad Augustum. Flosculi citrini.

1684. FLORENTINUM *Willd. Sp. t.* 3. *par.* 3. *p.* 1565. Glaucescens. Laxe pilosum. Radice fibrosa, stolonibus nullis : foliis lanceolato-elongatis acuminatis obtusisve in petiolum attenuatis : pedunculo erecto tereti inferne folioso nudove: corymbo ramoso laxo: calathis parvis: involucri squamis lineari-acuminatis, pedicellisque piloso-glandulosis, modo hirsutis.

H. florentinum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 465. - H. cymosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 271. *n.* 962.

In nemorosis circa Urbem frequens.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

1685. *Sabinum Sebast. Rom. Pl. Fasc.* 1. *p.* 8. *tab.* 1. Hirsutum. Radice fibrosa stolonibus nullis: foliis radicalibus ovato-oblongis in petiolum attenuatis, peduncularibus sessilibus lineari-lanceolatis: pedunculo erecto elongato in-

ferne parce folioso: corymbo ramoso conferto: calathis parvis: involucri squamis pedicellisque inter hirsutiem pubescenti-glandulosis.

H. Sabinum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 270. *n.* 960. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 468. - Pilosella major umbellifera μακροκαυλος montana et pratensis. *Columm. Ecphr.* 1. *p.* 248. et P. macrocaulos umbellifera *l. c. p.* 294.

In montibus Sabinae Umbriae et Piceni. *Monte Gennaro*, *Monte Priore* etc.

Perenn. Flor. Julio. Flosculi lutei.

*** Caule folioso.

1686. PRUNELLAEFOLIUM *Gouan. Ill. p.* 57. *tab.* 22. *fig.* 3. Glabriusculum, humile. Radice fusiformi, fibris crassiusculis descendentibus: caule terete suberecto tortuoso parce ramoso: foliis lyratis lobis exiguis alternis, impari maximo ovato: calathis grandibus ut plurimum solitariis longe pedunculatis: involucri campaniformis squamis lineari-acutis, apiceque pedunculi floccoso-tomentosis.

H. prunellaefolium *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 479. - H. alpinum incanum saxatile Prunellae foliis integris. *Bocc. Mus. di Piant. p.* 33. *t.* 24.

In pascuis alpestribus. *Nel prato superiore al Santuario della Trinità di Valle Pietra.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Corollulae luteae.

1687. *JAQUINI Vill. Dauph. t.* 3. *p.* 123. Hirsutum. Radice praemorsa transversa, fibris lateralibus descendentibus : caule humili divaricato-ramoso : foliis inferioribus ovato-oblongis acute laciniatis grosseve dentatis attenuatis, superioribus lanceolatis integris, radicalibus in petiolum attenuatis, coeteris sessilibus: calathis majusculis solitariis in apice caulis ramorumque.

H. Jaquini *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 480.

In sylvaticis apenninorum Piceni. *Monte Birro.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi luteo-aurei.

1688. MURORUM *L. Sp. Pl. p.* 1028. Hirto-scabrum. Radice crassa transversa fibris lateralibus descendentibus : caule erecto quandoque glabro : foliis inferioribus ovato-acuminatis grosse dentatis basique saepe lacinulatis, mediis

ovatis laxe dentatis, superioribus subintegris ovato-elongatis: calathis mediocribus simplicibus vel conjugatis: involucri squamis acuminatis.

H. murorum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 481. - Pulmonaria Gallorum rotundifolia laevior. *Barr. Ic.* 342.

In alpestribus Umbriae. *Vettore.*

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi luteo-aurei.

(*Continua*)

COMUNICAZIONI

Il R. P. A. Secchi espose alcune ricerche tanto sul calore solare, quanto sulla misura della radiazione, colla quale trovò egli che, stando il sole al meridiano, un termometro nero segna la stessa differenza sopra l'ambiente, sia nell' estate sia nell' inverno ; e malgrado la differenza della spessezza atmosferica nelle due stagioni. Nell' estate poi, a pari altezza che nell' inverno, l'azione è la metà. Ciò viene dal p. Secchi attribuito al vapore d'acqua, che assorbe maggior copia di raggi in estate di quello che in inverno , essendo il vapore in questa stagione più scarso.

Il prof. Volpicelli comunicò le sue ricerche, colle quali esso ha riconosciuto nei muri laterizi di alcuni fabbricati di Roma, una elettrica corrente, che nel muro della università romana produce, sull'ago astatico di un galvanometro a dodici mila giri, una ben sensibile deviazione. Questa corrente si ottiene, facendo comunicare gli estremi *di platino* dei roofori del galvanometro, con due punti verticalmente collocati sul muro stesso. Si riservò il prof. medesimo tornare su questo argomento che ora egli prosiegue a sperimentare (1).

COMMISSIONI

Rapporto della commissione pel premio Carpi , *formata nella sessione VII, del 1 giugno* 1862.

L'accademia nella sua tornata VIII, del 6 luglio 1862, propose pel premio Carpi un tema, che fu pubblicato nel 31 luglio 1862 (2), colle seguenti scientifiche condizioni.

1.° Riassunto del metodo Euleriano per la ricerca delle radici immaginarie in un' equazione *qualunque*.

---

(1) V. Comptes Rendus de l'académie des sciences, t. 57, séance 30 novemb. 1863, p. 915.

(2) V. questi Atti t. XV, sessione VIII del 6 luglio 1862, pag. 457...462; ed anche il giornale di Roma del 14 agosto 1862, n.° 185, p. 744.

2.° Sua applicazione all'equazioni *superiori* al secondo grado.

3.° Natura dei risultamenti ai quali conduce l'analisi proposta.

4.° Discussione completa ed accurata dei medesimi.

5.° Leggi generali che ne derivano.

6.° Conclusione finale sulla natura, e sul valore del metodo Euleriano, nello stato attuale della scienza.

7.° Inoltre per dilucidazione si aggiungeva, che il contegno tenuto da Eulero, suggeriva spontanea la idea di far prova del suo metodo nell'equazioni di grado *successivamente* superiore al secondo, affinchè ne fosse posta in chiaro la indole, e il valore nelle questioni di analisi algebrica. Con questo intendimento fu compilato il tema; pel quale, *tenuto fermo il principio Euleriano;* ma giovandosi poi nell' attuazione e completa discussione dei risultamenti, d'ogni ulteriore sviluppo dell'arte analitica, è proposto definire con adeguato giudizio *la estensione ed i limiti* di quel metodo, nello stato attuale della scienza: *da ciò deve risultare il principal pregio della richiesta memoria.*

L'unica memoria che all'accademia in tempo legale pervenne, relativamente al tema ora indicato, porta l'epigrafe

$$e^{\varphi\sqrt{-1}} = \cos\varphi + \sqrt{-1}\,\mathrm{sen}\varphi\,.$$

La memoria stessa è divisa in cinque parti, le quali comprendono ventisei paragrafi: la prima parte si riferisce al metodo di Eulero: la seconda riguarda l'equazioni trinomie a coefficienti reali: la terza l'equazioni a coefficienti reali in generale: la quarta l'equazioni a coefficienti immaginari: e la quinta espone alcune considerazioni sull'analisi precedente.

I commissari esaminarono attentamente le dottrine, assai pregiovoli ed utili, contenute nelle indicate parti, e le riferirono sempre tanto al metodo di Eulero, quanto alle condizioni scientifiche del programma; riflettendo che nè in quel metodo, nè in queste condizioni, si è fatta mai parola di approssimazioni numeriche.

La commissione dopo questo esame ha riconosciuto, che la memoria di

cui si tratta non soddisfa completamente a quanto richiede il pubblicato nostro programma. Inoltre la memoria stessa lascia pure a desiderare le considerazioni, su quanto fu eseguito dagli altri geometri per determinare le radici immaginarie. Fra questi lavori non deve dimenticarsi la celebre memoria, divenuta ora molto rara, pubblicata dall' illustre Gauss nel 1799 col titolo : *Demonstratio nova theorematis, omnem functionem algebricam rationalem integram unius variabilis in factores reales primi et secundi gradus resolvi posse.* Si aggiunge ancora, che la determinazione delle radici immaginarie dell'equazione trinomie, pariformi a quelle considerate dalla memoria che abbiamo analizzata, è pure un lavoro già eseguito dallo stesso Gauss fin dal 1849.

Del resto l' autore della memoria dal nostro tema richiesta , partendo sempre dalla forma Euleriana delle radici, cioè dalla

$$z = r(\cos\varphi + \sqrt{-1}\ \mathrm{sen}\varphi) \ ,$$

ha saputo trarre un utile ed elegante metodo, per la determinazione *approssimativa* delle radici immaginarie dell'equazioni, livellato all'attuali analitiche dottrine. Ciò nella memoria stessa rilevasi dalla sua terza parte, sotto il titolo « Equazioni a coefficienti reali in generale » , ove l'autore, valendosi dei principii del calcolo degl' indici dell' illustre Cauchy, giunge a separare in ogni caso numerico le radici immaginarie fra loro, e dalle reali, potendosi avvicinare indefinitamente al valore delle medesime.

Per conseguenza i commissari concludono che la indicata memoria, non avendo completamente soddisfatto al tema, proposto nel relativo programma, non può conseguire il premio che ivi è promesso.

I medesimi concludono altresì, che nella memoria stessa, oltre ad un possedimento esteso dei metodi per la risoluzione *approssimativa* dell' equazioni numeriche, si contengono eziandio pregevoli e non comuni dottrine di analisi algebrica.

Per questi motivi la commissione propone di accordare alla memoria che porta la indicata epigrafe, una onorevole testimonianza del suo merito, con una medaglia d'oro del valore di scudi *ottanta* romani.

L'accademia nell'adottare unanimamente queste conclusioni de' suoi commissari , aggiunse che , quante volte l' autore della memoria stessa , voglia conseguire tale onorevole distinzione, dovrà prima della fine di aprile 1864, far conoscere il suo nome.

Se dopo questa epoca, l' autore non siasi fatto conoscere, l' accademia sarà sciolta da qualunque impegno verso il medesimo; quindi la scheda, che accompagna la memoria, sarà tosto bruciata, senza essere aperta.

CORRISPONDENZE

Fu comunicato il dispaccio dell' Eṁo. e Rṁo. sig. cardinale Altieri protettore dell'accademia, col quale si partecipa che il sig. prof. dott. Carlo Maggiorani, ha cessato di appartenere all'accademia nostra.

La R. accademia delle scienze di Lisbona, per mezzo del suo segretario generale sig. professore Latino Caelho, invia un esemplare del tomo 2.°, parte 2.ª, classe 2.ª delle sue memorie.

Il sig. presidente comunicò, che la Santità di N. S. erasi degnata far giungere in dono all'accademia una copia intera, dell'opera che si pubblica coi tipi della Civiltà cattolica, e che ha per titolo « La sovranità dei Romani pontefici, propugnata nella sua integrità dal suffragio dell'orbe cattolico.

Il sig. presidente in pari tempo diede parte, che il comitato si portò a a pregare Sua Eṁza. Rṁa. il sig. cardinale Altieri, protettore dell'accademia, perchè a nome della medesima porgesse i più vivi ringraziamenti al sovrano pontefice per questo suo prezioso dono.

Il bibliotecario della R. accademia delle scienze di Monaco sig. Wiedmann, annunzia l' invio di parecchie opere della medesina, le quali sono registrate nel bullettino bibliografico posto in fine.

Il segretario dell'accademia delle scienze fisiche e matematiche della società R. di Napoli, sig. prof. A. Scacchi, a nome della medesima ringrazia per gli Atti de' Nuovi Lincei giunti ad essa.

Il sig. prof. Antonio Villa, vice presidente della società italiana di scienze naturali, ringrazia per gli Atti de' Nuovi Lincei che il medesimo ebbe.

COMITATO SEGRETO

La commissione incaricata (1) di compilare il programma per conferire il premio Carpi, propose quanto siegue.

PROGRAMMA PEL PREMIO CARPI

Affinchè sia conferito il premio annuale, fondato per generosa testamentaria volontà, dal defunto socio ordinario dott. Pietro cav. Carpi, l'accademia propone a svolgere il seguente

TEMA

Sulle linee isotermiche dell' Italia, de' suoi mari, ed isole adiacenti.

DILUCIDAZIONE

1.° Raccogliere le principali e più interessanti osservazioni fin quì fatte sulle linee isotermiche dell' Italia, de' suoi mari, ed isole adiacenti.

2.° Rettificarle ed accordarle con tale un ordinamento, da cui risulti quanto si è fatto fin quì, e quanto resti a fare; delineandole sopra una carta.

3.° Proporre un piano, perchè così fatto studio possa raggiungere il suo compimento.

CONDIZIONI

1.° Le memorie sul riferito argomento dovranno essere scritte o in italiano, o in latino, o in francese, escluso qualunque altro idioma.

2.° Ciascuna memoria porterà un' epigrafe sul frontespizio, che si ripeterà sull' esterno di una scheda, entro la quale sarà scritto e suggellato il nome dell'autore, col suo domicilio.

3.° Si aprirà solo quella scheda corrispondente alla memoria premiata.

4.° Se gli autori delle memorie che avranno conseguito una lode per giu-

(1) V. questi Atti, t. XVI, p. 1128.

dizio dell'accademia, vorranno il nome loro pubblicato, dovranno farne richiesta, nel termine di mesi quattro , dall' epoca in cui fu conferito il premio ; trascorso il qual termine, le schede chiuse con suggello saranno bruciate.

5.° Per decisione dell'accademia, eccetto i trenta membri ordinari di essa, chiunque, o nazionale, o straniero potrà concorrere a questo premio.

6.° Ogni memoria accompagnata dalla relativa scheda , chiusa con suggello, dovrà, franca di porto, giunger e all'accademia, prima dell'ultimo di marzo 1865; termine di rigore, passato il quale rimarrà chiuso il concorso.

7.° Il premio sarà conferito dall' accademia nel giugno 1865 , e consisterà in una medaglia d'oro, del valore di *cento scudi romani.*

8.° La memoria premiata si pubblicherà negli Atti dell'accademia, e l'autore ne riceverà in dono cinquanta copie.

Roma 30 dicembre 1863.

PROGRAMME POUR LE PRIX CARPI

L'académie dans le but de conférer le prix annuel, fondé par la généreuse disposition testamentaire d'un de ses membres ordinaires , feu le chevalier docteur Pierre Carpi, propose de développer le thème suivant.

THÈME

Sur les lignes isothermiques de l' Italie, des ses mers, et îles adjacentes.

DÈVELOPPEMENT

1.^e Recuillir les principales, et les plus interessantes observations, faites jusqu'ici sur les lignes isothermiques de l'Italie,des ses mers, et des îles adjacentes.

2.^e Les rettifier , et les accorder de manière à faire ressortir tout ce qui a été fait jusqu' ici, et ce qui reste a faire, en les traçant sur une carte.

3.^e Proposer un plan afin que cette étude puisse atteindre son but.

CONDITIONS

1.° Les mémoires sur l'argument proposé devront être rédigés en italien, ou en latin, ou en français : nulle autre laugue est admise.

2.° Chaque mémoire portera sur son frontispice une épigraphe, qui sera répétée à l'extérieur d'un enveloppe cachetée, dans laquelle se trouveront le nom, et l'adresse de l'auteur.

3.° On ouvrira seulement l' enveloppe correspondante au mémoire qui aura obtenu le prix.

4.° Si les auteurs, qui auront obtenu une mention honorable, désirent que l'académie publie leur nom, il faudra qu' ils en fassent la demande dans les quatre mois qui suivront le jour où le prix aura été décerné ; ce terme expiré les enveloppes seront brulées sans être décachetées.

5.° L'académie a décidé que, à l'exception de ses trente membres ordinaires, chacun, quelle que soit sa nationalité, pourra concourir pour ce prix.

6.° Chaque mémoire avec l' enveloppe cachetée correspondante , devra être envoyé *franco* à l'académie, avant le dernier jour du mois de mars 1865, date de la clôture du concours.

7.° Le prix sera décerné par l'académie dans le mois de juin 1865, et consistera en une médaille d'or de la valeur de *cent écus romains*.

8.° Le mémoire couronné sera publié dans les Atti de l' Académie, et l'auteur en recevra cinquante exemplaires.

Rome 30 décembre 1863.

L' accademia per mezzo dello squittino segreto approvò il riferito programma.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

F. Nardi. — A. Coppi. — B. Tortolini. — D. Diorio. — P. Volpicelli.— G. Ponzi. — M. Azzarelli. — B. Boncompagni. — S. Cadet. — I. Calandrelli.— A. Secchi. — C. Sereni. — — P. Sanguinetti. — N. Cavalieri S. Bertolo.

Pubblicato nel 22 di febbraio del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

*Memorie dell'*Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie II.ª Tomo II, fasc. 3.° e 4.° — Tomo III; fasc. 1.°

*Rendiconto dell'*Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Anno II, fasc. 7-10.

*Bullettino dell'*Associazione nazionale italiana di mutuo soccorso in Napoli. Disp. 4.ª del 1863.

Continuazione degli Atti della R. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze. Nuova serie, n. 35. Vol. X, disp. 3.ª

Atti del R. Istituto Lombardo di Scienze, lettere ed arti. Vol. III, fasc. XI-XIV. Milano 1863.

Memorie dell' I. R. Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti. Vol. XI.

Atti dell' Istituto medesimo. Tomo ottavo. — Serie 3.ª — Dispense 5-7.ª

Bullettino Meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano. Vol. II, numeri 10-21.

Historia . . . *Storia e Memorie della* R. Accademia delle Scienze di Lisbona. — Classe delle Scienze morali, politiche, e belle lettere. — Nuova serie. — Tomo II, parte 2.ª

Bulletins . . . *Bullettini dell'*Accademia R. delle Scienze lettere ed arti del Belgio. 31.° anno, 2.ª serie, Tomo XIII-XIV.

Memoires . . . *Memorie coronate ed altre memorie pubblicate dall'Accademia suddetta.* Collezione in 8.° Tomo XIII.

Annuaire . . . *Annuario dell'Accademia suddetta,* pel 1863.

Bibliothèque . . . *Biblioteca del sig. Hassart lasciata in legato all'Accademia suddetta.* Brusselles 1863.

Difference . . . *Differenza di tempi fra Brusselles e Vienna per l'epoche critiche delle piante e degli animali per Ad. Quetelet.*

Memoire . . . *Memoria sul Calendario Ebraico, preceduta da un capitolo sopra il Calendario dei Cristiani e sulle sue origini per Renato Martin (D'Angers).* — 1863.

Naturwissenschaftliche . . . *Memorie di scienze naturali compilate da Guglielmo Haidinger.* Vol. II-III-IV.°

Abhandlungen . . . *Memorie dell' Imperiale Istituto Geologico di Vienna.* Vol. I-II-III.°

Jahrbuch . . . *Annuario dell' I. Istituto suddetto.* 1850-52 ; dal 1856 al 1863.

General-Register . . . *Indice generale all'Annuario suddetto , compilato dal Maresciallo conte di Burgholzhauten.*

Mittheilungen . . . *Memorie della I. R. Societa' Geografica di Vienna.* Anni 1857-1861.

Die fossilen . . . *I molluschi fossili del Bacino terziario di Vienna pel D.r Hörnes.* Vol. II, fasc. 1-4.

Uebersicht . . . *Sunto dei risultamenti delle ricerche mineralogiche fatte negli anni 1844-1852, per il D.r G. A. Kenngott, a Vienna.*

Berichte . . . *Rapporto sopra le comunicazioni degli Amici delle Scienze naturali di Vienna.* Vol. 1-7; *compilato dal sig. G. Haidinger.*

Ansprache . . . *Discorsi intorno la compilazione del suddetto rapporto ; del medesimo.*

Chemische . . . *Analisi chimica eseguita dai membri dell' I. Istituto Geologico di Vienna compilata da Adolfo Senonner.*

Die Sammlungen . . . *Guida ai gabinetti di Geologia, del medesimo.*

Enumerazione sistematica dei minerali delle provincie venete; del medesimo.

Katalog . . . *Catalogo della Biblioteca dell' I. R. gabinetto mineralogico di Vienna, compilato dal Custode Paolo Partsch.*

Reliquiae Kitaibelianae partim nunc primum publicatae, e manuscriptis musei nationalis hungarici. Augusto Kanitz.

Sitzungsberichte . . . *Conti resi della I. R. Accademia delle Scienze di Vienna.* Vol. XLI; fasc. I-II. Classe filosofico-storica.

Sitzungsberichte . . . *Atti della I. Accademia sudd.* — Classe fisico-matematica. Vol. XLVI; fasc. III–V; Vol. XLVII; fasc. I-III. Prima edizione. — Vol. XLVII, fasc. I-IV. Seconda edizione.

Register . . . *Indice dei Volumi 31 e 40 dei Conti resi dell' I. Accademia suddetta per la* Classe filosofica-storica. IV.

Archiv . . . *Archivio per i documenti della storia d'Austria.* Vol. 28 e 29.

Fontes rerum austriacarum. Vol. V.° Scriptores. — Vol. XXII.° Diplomataria et Acta.

Abhandlungen . . . *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Monaco.* Classe matematico-fisica. Vol. IX. fasc. 3.°

Sitzungsberichte . . . *Conti–resi della R. Accademia sudd.* fasc. II-IV del 1862; e fasc. I, e II del 1863.

Rede . . . *Discorso per l'Anniversario dell'Accademia sudd., letto nellaseduta dal D.r Federico Liebig, nel* 1863.

Denkrede . . . *Discorso sopra Giovanni Andrea Wagner, letto come sopra dal D.r Filippo di Martius.*

Verhandlungen . . . *Atti dell' Accademia botanica-zoologica di Vienna.* Vol. XIII, 1863.

Tahrbücher . . . . *Atti della Societa' delle Scienze Naturali di Wiesbaden* 1861.

A Királgi Magyar . . . *Atti dell'Accademia delle Scienze di Pesten.* 1862.

Verhandlungen . . . *Conti–resi della Societa' transilvania in Hermannstadt.* 1862.

Bulletin . . . *Bullettino della Societa' Imperiale dei Naturalisti di Mosca.* Anno 1862. Num. III e IV.

Comptes . . . *Conti resi dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Francia,* in corrente.

On the . . . *Sopra i volumi delle superficie pedali; pel D.r T. A. Hirst.*

Annual . . . *Rapporto annuale dell' Istituto Smitsoniano, per l'anno* 1861.

Annals . . . *Annali dell' Osservatorio del Collegio Harvard.* Vol. IV. Parte I.

Report . . . *Rapporto del Comitato dell' Osservatorio suddetto, fatto dal prof. Bond.*

Annual . . . *Rapporto annuale del Museo di Zoologia comparata, fatta dal Direttore di Boston.* 1862.

Address . . . *Indirizzo a S. E. Giovanni A. Andrew, sopra la Legislazione di Massachusetts pel* 1863.

Report . . . *Rapporto del Colonello I. D. Graham , sulle commissioni topografiche.* 2.ª edizione. Chicago 1862.

Fascicolo conclusionale dell' Opera di s. Carlo Borromeo, pubblicata per cura del sacerdote Aristide Sala. Pinerolo 1863.

Miniere Umbro-Sabine, ossia industria sulla lignite applicata come agente illuminante, calorifico, ed altri usi. Di Tommaso Visibelli, ingegnere gazista.

Gite malacologiche e geologiche nella Brianza e nei dintorni di Lecco, e particolarmente alla nuova miniera di piombo argentiforo nella Valsassina. Relazione di Antonio Villa.

Roccie e fossili cretacei della Brianza spediti alle esposizioni di Firenze e Londra. Lettera del medesimo al sacerdote Buzzoni.

Osservazioni geognostiche fatte in una gita sopra alcuni colli del bresciano e del bergamasco, del medesimo.

Apparizione periodica della Carruga comune, o Melolonta; del medesimo. — Relazione.

IMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
IMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae
Vicesgerens.

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE IIª DEL 3 GENNARO 1864

PRESIDENZA DEL SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Sulla scoperta delle origini del Nilo fatta da Speke e Grant.
Memoria di monsign. F. Nardi.

Invitato dalla benevolenza d'alcuni dei nostri colleghi ad esporvi lo stato della famosa scoperta delle sorgenti del Nilo, m'appresto a farlo.

Quel fiume singolare pel suo annuo incremento, famoso per il paese che traversa, e che senza di lui non istarebbe, superiore in maestà e bellezza a tutti i fiumi della terra anche assai maggiori, eccitò sempre la più viva curiosità d' indagarne le origini. Se si può credere ai poeti , Cesare niente più desiderava che di veder queste origini

> . . . . . *nihil est quod noscere malim,*
> *Quam fluvii causas per saecula tanta latentes,*
> *Ignotumque caput* . . . . . .

Così Lucano nella Farsalia. Un'altro Cesare, assai diverso da Giulio, qual fu Claudio Nerone, ebbe anch'esso la stessa curiosità, e mandò due Centurioni che dalla descrizione lasciataci da Seneca (Nat. Quaest. VI, 8) non devono aver penetrato se non fino agli enormi paduli, che si allargano intorno al 9° di lat. boreale , dove l' incontro del Nilo Bianco col fiume delle Gazelle (Bahhr-el-Ghazal), e la perfetta pianura rendono il fiume stagnante. Di ritorno raccontarono coll'usata grandiloquenza latina : « Nili Paludes immensas, ... quarum exitus nec incolae noverant, nec sperare quisquam potest ». Però certo i Greci, e Tolomeo raccolsero maggiori e migliori notizie, delle quali ecco il

Address . . . *Indirizzo a S. E. Giovanni A. Andrew, sopra la Legislazione di Massachusetts pel* 1863.

Report . . . *Rapporto del Colonello I. D. Graham , sulle commissioni topografiche.* 2.ª edizione. Chicago 1862.

Fascicolo conclusionale dell' Opera di s. Carlo Borromeo, pubblicata per cura del sacerdote Aristide Sala. Pinerolo 1863.

Miniere Umbro-Sabine, ossia industria sulla lignite applicata come agente illuminante, calorifico, ed altri usi. Di Tommaso Visibelli, ingegnere gazista.

Gite malacologiche e geologiche nella Brianza e nei dintorni di Lecco, e particolarmente alla nuova miniera di piombo argentiforo nella Valsassina. Relazione di Antonio Villa.

Roccie e fossili cretacei della Brianza spediti alle esposizioni di Firenze e Londra. Lettera del medesimo al sacerdote Buzzoni.

Osservazioni geognostiche fatte in una gita sopra alcuni colli del bresciano e del bergamasco, del medesimo.

Apparizione periodica della Carruga comune, o Melolonta; del medesimo. — Relazione.

IMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
IMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae Vicesgerens.

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE IIª DEL 3 GENNARO 1864

PRESIDENZA DEL SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Sulla scoperta delle origini del Nilo fatta da Speke e Grant.
Memoria di monsign. F. Nardi.

Invitato dalla benevolenza d'alcuni dei nostri colleghi ad esporvi lo stato della famosa scoperta delle sorgenti del Nilo, m'appresto a farlo.

Quel fiume singolare pel suo annuo incremento, famoso per il paese che traversa, e che senza di lui non istarebbe, superiore in maestà e bellezza a tutti i fiumi della terra anche assai maggiori, eccitò sempre la più viva curiosità d' indagarne le origini. Se si può credere ai poeti, Cesare niente più desiderava che di veder queste origini

. . . . . *nihil est quod noscere malim,*
Quam fluvii causas per saecula tanta latentes,
Ignotumque caput . . . . . .

Così Lucano nella Farsalia. Un'altro Cesare, assai diverso da Giulio, qual fu Claudio Nerone, ebbe anch'esso la stessa curiosità, e mandò due Centurioni che dalla descrizione lasciataci da Seneca (Nat. Quaest. VI, 8) non devono aver penetrato se non fino agli enormi paduli, che si allargano intorno al 9° di lat. boreale, dove l' incontro del Nilo Bianco col fiume delle Gazelle (Bahhr-el-Ghazal), e la perfetta pianura rendono il fiume stagnante. Di ritorno raccontarono coll'usata grandiloquenza latina: « Nili Paludes immensas, ... quarum exitus nec incolae noverant, nec sperare quisquam potest ». Però certo i Greci, e Tolomeo raccolsero maggiori e migliori notizie, delle quali ecco il

sunto. A piè dei famosi Monti della Luna, τῆς Σελήνης ὄρος de' Greci, Montes o Mons Lunae de' Latini, Gebel-el-Khamar degli Arabi, posti un po' vagamente intorno al 12° di lat. australe, ma in ogni caso oltre l'Equatore, scaturisce gran copia di fiumi e canali, che variamente intrecciandosi fra loro finiscono in due gran laghi o stagni, αἱ τοῦ Νείλου λίμναι, Nili Paludes, entrambi sotto lo stesso paralello ch'è circa il 6° di lat. australe. Da quei due grandissimi stagni uscivano due rami del Nilo, che $3\frac{1}{2}$ gradi più sotto, cioè intorno al 2° 30′ lat. austr., univansi nel solo Nilo. Così Tolomeo, così le carte costrutte su di esso, da una delle quali conservata nella Biblioteca di Propaganda, trassi questo schizzo che vi presento in una scala un po' aggrandita. Di più non seppero gli antichi; pure già in questo c'è, come vedremo, non poco di vero. Il medio evo seguì a ripetere le carte di Tolomeo. Gli Arabi pare non penetrassero molto avanti nel Sudan, nè credo, che ivi passassero l'Equatore africano. Conoscevano però che il Nilo formavasi di due grandi fiumi, ai quali diedero due nomi tratti dal colore delle acque loro, e sono i nomi che portano ancora di Bahhr-el-Azrek, cioè Fiume Azzurro al minore, che viene dall'Abissinia, e di Bahhr-el-Abiad, cioè Fiume Bianco al maggiore, che fu sempre e giustamente considerato come il vero Nilo. Si tratta appunto delle origini di questo. Gli Arabi non le conobbero, e per quanto so, neppure le investigarono. I Turchi non sono molto tormentati dal desio di sapere, e soltanto circa 12 secoli dopo essersi impadroniti dell' Egitto, sentirono qualche vaghezza di conoscere le origini del gran fiume. Mehemet-Alì vicerè, uomo d'alcuna coltura, mandò alla ricerca di quelle sorgenti. Delle due spedizioni, la seconda condotta nel 1847 da Abbadie e D'Arnaud riuscì a penetrare sino al 4° 42′ lat. bor., cioè sino al famoso Gondocoro, villaggio nella terra dei Bari. Colà il fiume è impedito da un gran banco di gneis, traverso il quale penosamente e furiosamente si fa strada. La navigazione oltre a quel punto è sommamente ardua, e spesso impossibile. Qui si arrestò quella spedizione, e qui si arrestarono in generale la maggior parte degli esploratori successivi. Primo a passare queste fatali colonne d' Ercole fu nel 1849–50 monsignor Knoblecher Pro-vicario apostolico dell'Africa Centrale. Peraltro non le superò che di circa 32′ sino al villaggio e monte Logwek; più oltre non giunsero che pochissimi, tra i quali il nostro intrepido veneziano Miani, che arrivò a circa 3° 40′, e il missionario De Bono che penetrò sino a Faloro a 3° 21′. Però nè il Miani, nè il De Bono erano matematici, e pur troppo le latitudini del De Bono sono dubbiose, e quelle del Miani furono trovate erronee. Quanto alle longitudini

quella stessa di Gondocoro è ancora incerta , e Petermann la stima di due due gradi più occidentale di quello che le dà questa medesima carta che vi presento copiata da quella dei due celebri scopritori, de' quali dirò.

Credo inutile occuparmi del viaggio di Brun-Rollet, congerie di nomi e cose senza critica, nè ordine alcuno. Egli spacciò d'esser giunto sino intorno al 2° lat. bor., ma trovò poca fede in Oriente, e ancor minore in Occidente. Quali erano le ragioni che si opponevano così invincibilmente a montare più in su? Eccole in poche parole: un clima micidiale con un sole sempre vicino al zenit, e otto mesi di pioggie stemperate; fiere, e rettili, e nugoli d' insetti che fanno strazio d'ogni carne umana, che non sia il cuojo dei Negri; popoli i più barbari della terra divisi in tribù sempre in guerra fra loro, alcuna delle quali ancora non vide un Bianco. D'altra parte se i Bianchi sono male accolti dai Negri, questi non ne hanno tutto il torto, poichè le bestie che si menano al mercato o al macello sono assai meglio trattate che nol siano i Negri sia dai Turchi, sia dagli Arabi, sia dagli Europei compratori di schiavi e d'avorio. Sei anni or sono, nel 1857, rivisse in Europa il pensiero di cercare le origini del Nilo. La spedizione iniziata dal conte di Escayrac a spese d' Ibrahim Pascià vicerè d' Egitto avea naturalisti, matematici, e officiali inglesi, francesi, prussiani ed austriaci. Per caso m' incontrai con essa a Trieste, e le fui compagno sino al Cairo. Ivi dovea cominciare, ed ivi miseramente finì, perchè la discordia si era messa tra quei signori di troppo diverse lingue e pensieri. Miani, il nostro bravo Veneziano, tentò in questo frattempo quasi da solo la sua spedizione, ma sprovisto d'aiuti e d' istromenti, e fors'anche non abbastanza addentro nella matematiche, e massime nell' astronomia, diede particolari non affatto precisi sui luoghi che visitò, e sbagliò, come dissi, le latitudini. Però la sua carta, benchè scorretta, è sempre preziosa, nè si scosta gran fatto da quella che ora ci danno i due scopritori, e che io vi presento. Vengo alla scoperta.

Burton celebre per i suoi viaggi e le sue sventure sulla Costa de' Somali, e Speke ufficiale inglese dell' esercito indiano, volendo sciogliere il problema, concepirono un nuovo e ardito pensiero. Dissero fra se: i nostri predecessori seguirono il Nilo a ritroso, salendo verso le sue origini; noi andremo diritto a queste, e accompagneremo il fiume nella sua discesa. Partiti dalla costa africana orientale del Zanzibar si volsero a Nord-Ovest, tentando d'accostarsi a quella regione, in cui, secondo le congliietture e le relazioni, doveansi trovare le sorgenti. Il primo viaggio del 1857 e 58 non fu certamente sterile

di belle scoperte, ma neppure pienamente felice. Burton ammalò per via, e Speke non riuscì a conoscere che in parte il gran lago, ch'esso disse Victoria, e i nativi chiamano Ukereve, aggiungendevi la voce Nyanza che vale *lago*. In esso stavano celate le origini del gran fiume, ma la malattia del compagno, e i disagi l'impedirono di compiere la ricerca. Non si scoraggiò, e nel 1860 riprese la via con un'altro compagno, il Capitano Grant anch'esso dell'esercito delle Indie. Partirono da Zanzibar il 1.° ottobre 1860. Tutto pareva congiurare a lor danni: le tribù in guerra, una siccità che avea desolata tutt'Africa orientale, malvagità e abbandono degli uomini ai quali erano costretti d'affidarsi. Per avere un'idea degli stenti patiti da quei generosi basti dire che a traversare 6 gradi di longitudine, e 2 di latitudine, impiegarono quasi un'anno. Una lettera di Speke inviata il 30 settembre 1861 da Kaseh a 33° di long. da Parigi, e 5° di latit. austr., fu per oltre un'anno la sola notizia che si avesse dei viaggiatori, intorno ai quali già correano le più tristi nuove. Quand'ecco in maggio dell'anno testè finito, giungere dall'Egitto a Londra un lieto telegramma: i due viaggiatori col problema già sciolto erano pervenuti a Kartum nella Nubia, e s'avviavano alla patria. Io non potrei dare in questi brevi istanti neppure un sunto di quanto riferirono, ma dirò della via percorsa, e del risultato finale. Da Kaseh nel regno di Ukalaganna a 5° di lat. australe mossero verso l'Equatore piegando un poco per Ovest. Traversarono diversi regni, tra i quali quelli di Usinsa posto intorno al 3° di lat. australe, quello di Karagve tra il 2° ed il 1°, d'onde passato un grosso fiume, il Kitangule, che mette nel Victoria, entrarono nel regno importante di Uganda, che occupa pressochè tutta la sponda Nord Ovest del gran lago Victoria. Questo ha quasi la forma d'un triangolo la cui base rivolta all'Equatore lo passa di circa 20 minuti entrando nell'emisfero boreale. Alla metà di questa base, da un seno che i viaggiatori chiamarono Napoleon Channel, a circa 31° 20′ da Parigi, e 20′ di lat. bor., esce un magnifico fiume largo 150 *yards* (circa 133 metri) aprendosi il varco tra roccie di gneis, donde con una caduta di 12 piedi, che i viaggiatori dissero cateratta di Ripon, balza in una bellissima valle lussureggiante della vegetazione tropicale, incominciando così nobilmente quel corso che dee farne il più famoso fiume della terra. Ivi è detto Kari, più basso Tubiri o Ciubiri, poi Kic, indi Fiume Bianco e Nilo. Il lago Victoria ebbe, secondo Speke, per l'addietro maggiore estensione, ma anche qual'è misura 150 leghe in largo, e circa altrettante in lungo. Piccola invece ne sembra profondità. Le sue sponde sono frastagliate da gole scavate da quei

diluvii di pioggia che, secondo Speke, cadono in quel paese non meno di 238 giorni l' anno , ed eccovi il segreto del grandioso e regolare incremento del fiume. I viaggiatori pigliarono il fiume dalle cateratte di Ripon, che n'è come la sorgente, e lo seguirono nel suo tortuoso corso che prima si volge a Nord poi ad Ovest, ricevendo il tributo di minori fiumi. Due di questi il Luadjere e il Muorungo escono dallo stesso lago Victoria ; altro ben più importante l' Asua credesi venire da un lago salato, detto Duringo, posto ad Oriente del Victoria e unito ad esso , ma fiume e lago sono ancora alquanto dubbiosi e l' Asua nella stessa carta di Speke che vi presento , non è che punteggiato. Già tali cose bastano ad avvertirci come fossero erronee le idee degli europei intorno a questa parte d'Africa. Sino a mezzo secolo fa credevasi generalmente che il centro del Continente africano forse un' orribile aridissimo deserto o senza abitatori, o trascorso appena da pochi nomadi. Speke e Grant ne' gradi intorno all' Equatore, Livingstone più al Sud trovarono ben falsi questi giudizii. La parte d'Africa percorsa dai nostri esploratori è in generale un' altipiano che nel centro ha il gran lago Victoria, il cui livello supera di 3553 piedi quello del mare. All'est del lago sorge una catena d'alti monti fra i quali primeggiano il Kilimandiaro al 3°, e il Kenia al 1° di lat. australe, probabilmente vulcanici, almeno a giudicarne dalla natura delle roccie, e dai frequenti terremuoti sensibili oltre l' Equatore sino a Gondocoro. Molto ancora rimane a sapersi intorno al sistema e natura di questi monti, ai quali non ingiustamente si diede il nome di monti della Luna, passato da Tolomeo agli Arabi, e da questi a noi per esprimere quella catena al Sud dell' Equatore che circonda le origini del Nilo. Al lato opposto, che è a dire ad Occidente, levansi pure altri monti, tra i quali il M'fumbira che s' innalza a 10,000 piedi. Perlocchè non andremmo errati valutando a 4 mila piedi sul livello del mare l'altezza media di questa parte equatoriale d'Africa. Il clima adunque non è così fervente come presso la costa, e permette alle acque procedenti sia dalle nevi che cadono talora sulle cime dei monti, sia da quelle lunghe e stemperate pioggie, di raccogliersi e durare formando una serie di laghi, le cui superficie giova di nuovo a mitigare il clima. In vero oltre il Victoria, che tiene 3 gradi in largo, e circa altrettanto in lungo, e il Baringo unito a lui , vediamo al di qua dell' Equatore il Luta N'zige stendersi per quasi 3 gradi di latitudine, e al di là il Tanganiika dilatarsi per ben 5 gradi dal 3° al 8° di lat. meridionale. Di minor conto sono il Rosisi tra il 1° e 2° lat. austr., e l'Achenyard verso il 3°, da cui esce il Kittangule massimo tra gli influenti nel

Victoria, che ci sia noto. Tanta copia d'acque in un'altipiano equatoriale dovea dare una stupenda vegetazione, e tale è appunto quella descrittaci dei viaggiatori. Così fossero men barbare le tribù, cui questa bella parte d' Africa toccò in retaggio! Invero in alcuni dei paesi trascorsi le genti erano meno feroci, ed anzi nel sovrano d' Uganda trovò Speke con sua sorpresa un'uomo di non mediocre ingegno, il che però non che toglieva mantenesse la sacra usanza venutagli dai suoi maggiori di uccidere un'uomo ogni dì dell'anno per la salute dello Stato. In Uganda Speke e Grant rimasero oltre a 6 mesi ospiti, o piuttosto prigionieri di quel re sospettoso, forse non senza ragione, degli Europei. Ma usciti da Uganda per continuare le loro esplorazioni e accompagnare il fiume sin colà dove indubbiamente è Nilo, si trovarono in mezzo a tribù ben peggiori, e a genti della più incomposta barbarie. L' Equatore che segna le origini del Nilo sembra segnare a un dipresso anche una gran divisione tra i popoli meridionali e settentrionali dell'Africa, poichè lingue e costumi cangiano di repente, e sparisce l'ultimo raggio di civiltà. Gli Unyoro, gli Ukidi, i Madi, e i Bari, tra i quali dovettero viaggiare successivamente i due esploratori per costeggiare il fiume, sono piuttosto simili a fiere, e ne imitano la rapacità, onde qui quasi al termine delle loro gloriose fatiche trovarono i maggiori pericoli. Si tentò di togliere loro persino l' ultimo cronometro, col quale Speke avrebbe perduto ogni mezzo di fissare le posizioni. Per aggiunta le tribù dei Madi e dei Kosci erano in guerra tra loro, onde passare dall'una all'altra era esporsi a perdere quasi certamente la vita, e con essa il frutto di tante fatiche. Quindi si risolsero al più doloroso sacrifizio, che lascia ancora sulla loro scoperta una nube leggiera. Dopo aver seguito fedelmente il fiume dalla sua uscita del lago, ch'è a 20′ lat. boreale, sino alle cateratte di Karuma a 2° 2′, dove il fiume fa un gran gomito volgendosi all' Ovest, dovettero abbandonarne le rive, e percorrere la corda dell'arco anzichè l'arco stesso. Soltanto dopo un grado e 20 minuti, cioè a 3° 40′ lat. bor., tornarono a incontrare il fiume accompagnandolo da poi assiduamente sino a Gondocoro, cioè sin dove l'unanime consenso dei geografi lo dice Nilo. Rigorosamente per essere sicuri che il fiume uscente dal Victoria, e che lasciarono a Karuma, sia il fiume stesso che incontrarono più sotto, cioè il Nilo, avrebbe convenuto seguirne tutto il corso, perchè nulla è più vario, incerto e capriccioso dei fiumi, e in quel grado e 20 minuti, nei quali lo perdettero di vista, ben potrebbesi imaginare uno scambio, che in un paese così ricco di fiumi e di laghi nessuno oserà dire impossibile. Potrebbe darsi p. e. che il Kari, che abbandonarono, fi-

nisse in un lago, e non avesse a che fare col fiume che poscia incontrarono, e che va a Gondocoro. Tal'è precisamente l'opinione del Miani, che seguita a gridare erronea la scoperta dei due uffiziali inglesi, e crede le origini del Nilo doversi ricercare più all' est a un dipresso alle falde dei due monti Kenia e Kilimandjaro. Su di che però osserva Petermann, che se di là venisse il Nilo, i due viaggiatori procedendo come fecero da Sud a Nord ben avrebbero dovuto incontrarlo per via. Invece il fiume riveduto a 3° 40′ e ch'è il Nilo, veniva da Occidente, e presentava tutti i caratteri del fiume lasciato a Karuma, tutti i caratteri che il Nilo conserva sino alla valle dell' Egitto , tra i quali l'assiduo avvicendare di larghi tratti piani con lunghe cateratte. Che se i viaggiatori per quell' intervallo lo perdettero di vista, raccolsero però da viaggiatori arabi e turchi , e massime da indigeni , quante più sicure notizie potevansi avere, e su di esse tracciarono questo corso punteggiato, che dimostra il tratto non visto, ma probabile del fiume. Secondo questo disegno il fiume dopo Karuma piegando affatto all' Ovest tocca l' estreme acque del lago Luta N'zige per poi riuscirne a Nord Est, e volgersi quasi diritto a Nord. Osserverò soltanto non già per accrescere le dubbiezze, ma per amore del vero, che questo scorrere lunghesso l'estreme acque un lago per riuscirne poco dopo , ha pochi o forse nessun riscontro nel globo, dove generalmente i fiumi traversano i laghi, ma non sogliono percorrerne a quel modo la sola estremità.

Laonde sebbene anch' io volentieri m'unisca al Petermann, e al Murchison nel credere assai probabile , che il fiume uscente dal Victoria sia veramente il Nilo, non trovo assurdo il dubitarne, e lodo la generosa risoluzione del mio compatriota sig. Miani, viaggiatore intrepido ed instancabile, che non credendo alla scoperta di Speke e Grant, si dispone a sciogliere il problema con una spedizione, per la quale l' imperatore d'Austria gli accordò 6 mila fiorini, 12 soldati mantenuti a spese dell' Impero, e 2 bravi uffiziali uno di marina, e l'altro del genio. Quest'ultimo è il sig. Boleslawski, che ebbi a conoscere in Egitto dove formava parte della infelice spedizione di Escayrac. Boleslawski è intrepido, robusto , e peritissimo nelle matematiche , e supplirà a quanto potesse mancare al Miani. La spedizione è sulle mosse , e Petermann crede che essa confermerà la scoperta dei due uffiziali inglesi, emenderà le scorrezioni, e toglierà le incertezze. Se il desiderio si compie, la nostra età avrà la gloria di avere sciolto i due assunti paruti impossibili agli stessi Romani : *Caput Nili quaerere*, e *isthmum fodere*.

Confrontando ora la carta dataci dai viaggiatori, e che dobbiamo considerare come l'*ultimum verbum*, con quella di Tolomeo che rappresenta le opinioni degli antichi, ci è forza convenire che n'è notevole l'analogia. Essa è tanta che l' illustre Murchison vicepresidente della società reale geografica di Londra, nel suo rapporto sulla scoperta di Grant e Speke letto alla società il 30 maggio dell'anno decorso, credeva di vederne una conferma. Egli notava cioè, che in una carta antica conservatasi alla nostra Propaganda di Roma disegnata da un missionario, faceasi scaturire il Nilo da tre gran laghi sotto l' Equatore. Gli scrissi , che la carta a cui esso alludeva era un mappamondo delineato non da un missionario, ma da Girolamo da Verrazzano, il quale per gravi argomenti che indicai al Murchison, credo fratello di quel celebre Giovanni che scoprì il Yacatan, e tanta costa d'America settentrionale. L'autore e la data sono attestati dalla stessa carta, dove in alto si legge : *Hieronymus da Verrazzano faciebat*, e al sito della Virginia, e della Carolina sta scritto « *Ver-*
» *razzana, seu Nova Gallia*, quale discoprì 5 anni fa Giovanni da Verrazzano
» fiorentino per ordine e commandamento del Christianissimo Re di Franeia».
I Verrazzano erano fiorentini, famiglia di navigatori come i Vespucci e tanti altri che seguirono il gran Genovese. Giovanni fece le sue scoperte fra il 1525 e 1530 , e la sua lettera a Re Francesco , dove ne dà notizia , porta quest' ultima data ; quindi la Carta dev' essersi delineata intorno il 1535. Non avendo potuto recarla qui, ve ne presento quella parte che riguarda le origini del Nilo. Voi lo vedete uscire in due rami dai due gran laghi, le *Paludes Nili*, poste oltre l' Equatore a circa 6 di lat.; i laghi poi ricevono largo tributo da una rete di fiumi che scaturiscono dal piede dei *Monti della luna*, *Mons lunae* , come scrive Verrazzano , monti che hanno viaggiato assai sulla carta d'Africa; Verrazzano li pone intorno all'11 di lat. australe. Questa carta adunque, come scrissi al Murchison, e com'esso ebbe a convenirne in una gentile e modesta risposta, non ha cosa gran fatto rimarchevole, nè accenna a scoperte o cognizioni posteriori; essa è nulla può che una fedele ripetizione dell'antica geografia tolemaica, la quale però scorgiamo non esserne così enormemente lontana dal vero, quale oggi è saputo.

Realmente se noi raccostiamo all' Equatore i due laghi di Tolomeo, se spostiamo ai fianchi, anzichè lasciare a tergo di esso i famosi Monti della Luna, troveremo che la rozza tavola tolemaica conteneva molti elementi di verità. Così erasi riso lungamente di Erodoto e Tolomeo perchè avean detto l' accrescimento del Nilo venire dallo sciogliersi delle nevi, sendochè le nevi sotto

l'Equatore stimavansi impossibili. Diceasi, che Erodoto parlando delle nevi equatoriali credeva di essere per avventura ad Alicarnasso, o tra i monti della Macedonia. Ora che in America e in Africa le nevi sotto l'Equatore sono un fatto certissimo, non si troverà per nulla improbabile che il loro fondersi dalle cime del Kenia, del Kilimandjaro, e del M'fumbira possa contribuire all' incremento del fiume, il quale nel Sudan comincia precisamente in Febbraio e Marzo, cioè col ritorno del sole dai segni meridionali verso l'Equatore. Novella prova di quanto occorra andare guardinghi prima di condannare come favole le opinioni degli antichi.

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam , in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis , et in Piceno sponte venientes. Auctore PETRO SANGUINETTI (Continuazione) (*).

1689. SYLVATICUM *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1578. Hirsutum pilis scabridis. Radice transversa fibris exilibus : caule erecto subsimplici ut plurimum toto foliato: foliis inferioribus ovatis oblongisque grandidentatis in petiolum longe decurrentibus, mediis sessilibus ovato-acuminatis laxe acuteque dentatis, superioribus minoribus laxe breviterque dentatis: corymbo terminali racemulisque axillaribus numerosis, nubilibus nutantibus : calathis mediocribus campaniformibus: squamis involucri obtusis.

H. sylvaticum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 485. - H. murorum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 271. *n.* 963.

In sylvis Latii et Umbriae commune. *Presso Albano, la Riccia, il Soratte, il Vettore* etc.

Perenn. Flor. Majo–Autumno. Flosculi lutei.

1690. TOMENTOSUM *All. Flor. Ped. t.* 1. *p.* 216. Dense lanatum. Radice crassa lignosa descendente: caule adscendente basi folioso parce ramoso: foliis crassis ovatis vel ovato–acuminatis, supremis lanceolatis, infimis in petiolum brevem decurrentibus , caeteris sessilibus , omnibus integris vel remote dentatis: floribus corymbosis longe pedunculatis: calathis majusculis: involucri hemisphaerici squamis lineari-acuminatis.

H. tomentosum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 488.

In alpestribus australibus Umbriae et Piceni *Vettore* etc.

Perenn. Flor. Majo-Augusto. Flosculi lutei.

1691. VILLOSUM *L. Sp. Pl. p.* 1130. Glaucescens, molliter villosum villis saepe elongatis. Radice crassiuscula perpendiculari parce ramosa: caule erecto simplici mono-paucifloro: foliis inferioribus oblongis in petiolum decurrentibus, caulinis inferioribus sessilibus elongatis , superioribus late ovatis caulem amplexantibus: calathis solitariis majusculis : squamis involucri lanceolato–linearibus.

H. villosum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 489.

In alpestribus Umbriae. *Monte Corona.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi luteo-aurei villosi.

(*) V. sessione I, del 6 dicembre 1863.

1692. AMPLEXICAULE *L. Sp. Pl. p.* 1129. Pubescens pilisque glanduliferis viscidum. Radice robusta praemorsa, radiculis numerosis : caule erecto paniculato-ramoso: foliis radicalibus oblongo-lanceolatis in petiolum attenuatis grosse dentatis breviterve lobatis, caulinis sessilibus cordato-amplexicaulibus auriculis rotundatis, inferioribus ovato-elongatis laxe dentatis , supremis ovato-acuminatis subintegris: floribus corymbosis : calathis majusculis: squamis involucri lanceolato-acuminatis.

H. amplexicaule *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 497.

In rupestribus alpinis Umbriae et Piceni. *M. Vettore* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei pilis ornati.

Obs. Odore balsameo potius ingrato redolet.

1693. PRENANTHOIDES *Vill. Dauph. t.* 3. *p.* 108. Laxe piloso-glandulosum. Radice crassa brevi, fibris lateralibus robustis: caule erecto parce ramoso: foliis remote dentatis integrisve , radicalibus lanceolato-elongatis in petiolum productis, caulinis sessilibus cordato-amplexicaulibus lanceolatis acutis, adscendendo minoratis acutiusculis: calathis mediocribus in corymbo terminali compacto: squamis involucri linearibus obtusiusculis.

H. prenanthoides *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 500.

In alpestribus Umbriae. *Monte de' Fiori*, *Valle Canetra* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

1694. SABAUDUM *L. Sp. Pl. p.* 1131. Scabriusculum. Radice brevi crassa: caule erecto superne parce ramoso : foliis crebris remote arguteque serratis acuminatis , inferioribus oblongo-lanceolatis in petiolum breviter constrictis , superioribus sessilibus semiamplexicaulibus abbreviatis : calathis mediocribus corymbosis: involucri squamis linearibus acutis pedicellisque bracteolatis subtomentosis.

H. sabaudum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 503.

In sylvaticis montanis. *Da Subiaco per la via di Vallepietra.*

Perenn. Flor. Autumno. Corollulae luteo-aureae.

Obs. Planta succo lacteo referta.

BARKHAUSIA.

1695. BURSIFOLIA. *DC. Prod. Syst. nat. t.* 7. *p.* 155. Glabriuscula. Radice perpendiculari elongata, fibris lateralibus paucis : caule tereti parce ramoso: foliis radicalibus rosulatis obverse lanceolatis pinnatifido-lobatis dentatisve, lobo supremo majore saepe rotundato, caulinis paucis linearibus inte-

gris : calathis parvis corymbosis solitarisve : involucri squamis calyculantibus anguste marginatis.

B. bursifolia *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 509. - Hieracium siculum Bursae pastoris folio *Bocc. Mus. di Piant. p.* 147. *tab.* 106, *et* 112.

In pratis secus Viterbium.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flosculi sulphurei.

1696. SCARIOSA *DC. Prod. Syst. nat. t.* 7. *p.* 153. Hirto-scabra. Caule erecto sulcato superius ramoso, ramis erectis elongatis: foliis inferioribus runcinatis acute dentatis , caulinis sessilibus amplexicaulibus basi laciniatis , summis integerrimis: calathis mediocribus in corymbo composito, bracteis navicularibus squamisque involucri calyculantibus concavis.

B. scariosa *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 522. - Crepis scariosa *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 39. *n.* 75. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 271. *n.* 964. - Cichorium sylvestre vessicarium pratense *Columm. Ecphr.* 1. *p.* 238. et C. pratense vessicarium *l. c. fig.* 237.

In pascuis et marginibus communis.

Ann. Fl. Aprili-Majo. Flosculi lutei.

1697. FOETIDA *DC. Prod. Syst. nat. t.* 7. *p.* 158. Hirsuta pilis albidis. Caule erecto superne ramoso , ramis paniculatis : foliis radicalibus subintegris in petiolum decurrentibus, caulinis inferioribus pinnatifidis runcinatisve acute dentatis, superioribus lanceolatis basi lacinulatis : pedunculis elongatis : calathis mediocribus solitariis, squamis involucri calyculantibus laxis non marginatis: stipite pappi elongato.

B. foetida *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 523. - Crepis foetida *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 39. *n.* 77. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 271. *n.* 967.

In ageribus et incultis obvia.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

Obs. Folia contrita odorem ingratum Amygdali amarae spargunt.

1698. SETOSA *DC. Prod. Syst. nat. t.* 7. *p.* 155. Hispida pilis patentibus: caule erecto sulcato valde ramoso, ramis patulis: foliis radicalibus subintegris runcinatisve in petiolum productis, caulinis sessilibus basi laciniato-sagittatis inferioribus runcinatis superioribus lanceolatis : calathis numerosis parvis in corymbis compositis: squamis involucri hispidis, calyculantibus minoribus patentibus.

B. setosa *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 525. - Crepis setosa *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 39. *n.* 77. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 271. *n.* 966.

β glabra. Foliis profundius lacinatis glabris.

In umbrosis et ad vias communis. β *Nel Foro Romano.*

Ann. Flor. Aestate. Corollulae luteae.

CREPIS.

1799. LACERA *Ten. Fl. Nap. t.* 2. *p.* 74. Glabra vel hispidula. Caule erecto sulcato superne ramoso, ramis paniculato-racemosis: foliis oblongis acutis, inferioribus pinnatifidis in petiolum productis laciniis inaequalibus integris dentatisve, superioribus sessilibus lineari-acuminatis basi saepe laciniatis: calathis majusculis in racemo terminali saepe composito: involucri albo-tomentosi squamis linearibus margine membranaceis, calyculantibus brevissimis adpressis.

C. lacera *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 529. - C. latialis *Sebast. Rom. Pl. fasc. alt. p.* 16. *tab.* 5. - C. biennis *Seb. et Maur. Fl.* Rom. *Prod. p.* 272.

In montibus calcareis Latii. *Monte Lucretile* etc.

Bienn. Flosculi lutei.

Obs. Planta valde venenata hominibus et bestiis praesertim suillis.

1700. PULCHRA *L. Sp. Pl. p.* 1134 α β. Hirsutie brevi scabriuscula. Caule subsimplici erecto sulcato: foliis inferioribus oblongis in petiolum longe productis, superioribus ovato-lanceolatis basi breviter hastatis: calathis parvis paniculato-corymbosis: squamis involucri glabri lineari-acuminatis anguste marginatis, calyculantibus ovatis brevissimis.

C. pulchra *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 272. *n.* 969. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 531. - Hieracium montanum alterum λεπτομαχρόκαυλον *Columm. Ecphr.* 1. *p.* 248, et H. leptomacrocaulos *l. c. p.* 249. *fig.*

In aegribus sylvaticis. *All'Arco scuro, alla Marcigliana* etc.

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

1701. LEONTODONTOIDES *All. Auct. p.* 13. Glabra. Caule erecto saepe caespitoso superius ramoso: foliis radicalibus runcinatis, lobis crebris acute dentatis integrisve, impari majore delthoideo, caulinis unico paucis ut plurimum integris: pedunculis elongatis bifidis : calathis mediocribus, squamis involucri lanceolato-linearibus, calyculantibus brevissimis laxiusculis ovato-lanceolatis.

C. leontodontoides *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 533.

In montanis mare versus. *Alle Allumiere della Tolfa.*

Bienn. Flor. Majo. Flosculi lutei.

1702. NEGLECTA *L. Mant.* 1. *p.* 107. Ut plurimum glabra. Caule erecto ramoso: ramis paniculatis: foliis radicalibus sinuato-laciniatis in petiolum de-

currentibus, caulinis sessilibus basi sagittato-laciniatis: calathis parvis paniculato-corymbosis, nubilibus nutantibus: involucri squamis lanceolato-linearibus angustissime marginatis, calyculantibus brevioribus angustioribus adpressis.

C. neglecta *Maur. Cent.* 13. *p.* 38. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 535. - C. stricta *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 39. *n.* 76. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 271 *n.* 965.

In ageribus et ad vias urbis vulgaris.

Ann. Flor. Aprili-Junio. Flosculi lutei.

1703. TECTORUM *L. Sp. Pl. p.* 1135. Cinereo-viridis glabriuscula. Caule adscendente vel erecto apice ramoso, ramis paniculatis: foliis radicalibus inaequaliter pinnatifidis runcinatis vel indivisis jamdudum dentatis in petiolum productis, superioribus sessilibus lanceolatis basi sagittatis inferius dentatis superius elongato-acuminatis integerrimis: calathis parvis in panicula corymbosa: involucri albo-puberuli squamis lanceolato-acuminatis, calyculantibus brevibus angustissimis tandum revolutis: pilis nonullis squamarum glanduliferis.

C. tectorum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 537.

In campis et marginibus rivulorum secus *Macerata* non infrequens.

Ann. Flor. Julio-Augusto. Corollulae aureae.

TOLPIS.

1704. UMBELLATA *Bert. Rar. Ligur. pl. dec.* 1. *p.* 13. Subhirsuta. Caule erecto e basi parce ramoso, ramis virgatis: foliis paucis lanceolatis dentatis in petiolum productis, superioribus sessilibus linearibus integerrimis: calathis parvis subumbellatis, pedicellis inaequalibus: involucri squamis calyculantibus subulatis flosculis longioribus: pappo 4-seto.

T. umbellata *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 541. - T. barbata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 272. *n.* 970. – Hieracium calyce barbato *Columu. Ecphr.* 2. *p.* 28. *fig. p.* 27.

In pascuis apricis circa Romam non rara.

Ann. Flor. Junio. Flosculi sulphurei centro atro-purpurei.

1705. VIRGATA *Bert. Rar. Ligur. pl. dec.* 1. *p.* 15. Glabra. Caule erecto striato virgato, ramis paucis remotis alternis: foliis alternis distantibus lanceolatis dentatis lacinatisve, inferioribus in petiolum productis : calathis submediocribus terminalibus: bracteis, squamisque involucri calyculantibus setaceis, flosculis multo brevioribus: pappo 6-7-aristato.

T. virgata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 272. *n.* 971. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 544. - Hieracium canescens praealtum aphyllocaulos floribus par-

vis *Triumf. Prael. p.* 62. *tab.* 2. et H. incanum praealtum aphyllocaulos floribus parvis non descriptum *Syll. p.* 6.

In pascuis et viis communis.

Ann. Fl. Junio-Julio. Flosculi pallide flavi.

ARNOSERIS.

1706. PUSILLA *Goert. de Fruct. t.* 2. *p.* 355. *t.* 157. Scabra. Caulibus superne parce ramosis: foliis radicalibus caespitosis obovatis: pedunculis fructiferis fistulosis superius incrassatis.

A. pusilla *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 575.

In depressis subumbrosis. *Alla valle dell' Inferno.*

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

HYOSERIS.

1707. RADIATA *L. Sp. Pl. p.* 1137. Glauca glabra. Scapis teretiusculis, foliis longioribus: foliis runcinatis, lobis acuminatis utrinque angulato-dentatis, terminali majore trifido: calathis majusculis: pappo biseriali, serie externa setaceo, interna paleaceo.

H. radiata *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 552. - Taraxacum saxatile *Bocc. Mus. di piant. p.* 147. *tab.* 106.

In aridis et ad muros in Piceno. *Sulle mura di Maccrata.*

Perenn. Flor. Majo-Julio. Flosculi lutei, radiales subtus viridi-purpurascentes.

1708. SCABRA *L. Sp. Pl. p.* 1138. Pusilla, glabra, quandoque setosa: scapis fistulosis superne incrassatis foliis saepe longioribus: foliis runcinatis lyratisve lobis acutis angulatis: calathis parvis: pappo interiore disci lanceolato exteriore setaceo, radii brevissimo.

H. scabra *Fior. Gior. dei Lett. di Pisa t.* 17. *p.* 129. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 554. - Hieracium minimum supinum Tragopogoni capitulis *Bocc. Mus. di piant. p.* 146, et H. Tragoponi foliis *l. c. tab.* 106.

Ad radices montium humiliorum. *A Tivoli, Terracina* etc.

Ann. Flor. Majo. Flosculi lutei.

HEDYPNOIS.

1709. RAGADIALOIDES *Sibt. et Smith. Fl. Graec. t.* 9. *p.* 8. *tab.* 812. Glabra pilosave. Caule diffuso ramoso foliato: foliis oblongis vel oblongo-acutis ut plurimum dentatis, inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus: pedunculis fructiferis superne in tubam crassissimam ampliatis.

H. ragadioloides *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 556. - Hyoseris hedypnois γ *Fl. Rom. Prod. p.* 273. *n.* 972.

In apricis et ageribus viarum circa Urbem. *Monte Mario.*

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

1710. *CRETICA Sibt. et Smith. Fl. Graec. t.* 9. *p.* 9. *tab.* 813. Pilis raris brevibus scabra. Caule diffuso folioso ramis suprius ut plurimum denudatis foliis oblongis sessilibus sinuato-dentatis: pedunculis fructiferis superne parum incrassatis.

H. cretica *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 557. - Hyoseris hedypnois αβ *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 273. *n.* 972. – H. hedypnois *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 47. *n.* 114. - Hedypnois annua *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 12.

In ageribus et viis suburbanis satis frequens et in maritimis.

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

LEONTODON.

1711. *TARAXACUM L. Sp. Pl. p.* 1112. Glaberrimum. Foliis inaequaliter et acute runcinatis, lobis triangularibus antice dentatis, in petiolis anguste alatis longe decurrentibus: scapis mono-pluribus 1-floris: calathis majusculis, involucri squamis corniculatis muticisve, externis plerumque retroflexis.

L. Taraxacum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 424. – Taraxacum Dens-leonis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 273. *n.* 973.

β alpinum. Laciniis foliorum minoribus saepe et angustioribus.

L. Taraxacum β *Bert. l. c. p.* 425.

In pascuis et marginibus viarum etiam in Urbe obvium, β in pascuis alpinis Umbriae. *Vettore.*

Perenn. Flor. Februario ad aestatem. Flosculi lutei.

Vulgo. *Tarassaco, Dente di Cane, Pisciacane, Capo di Frate.*

Usus. Ab antiquitus in materia medica laudatum et jamdudum uti diureticum et amaricans usurpatur praesertim in ictero. Folia in acetariis quoque adhibetur, at nimis amarum.

Obs. Varietas recensita L. alpino Ten. respondet; quae varietas dum lacinias triangulares praesefert, L. alpino Hoppe, dum lacinias angustissimas L. Taraxacoidi Hoppe respondet.

1712. *APENNINUM Ten. Viagg. in Abruz. p.* 83. *n.* 734. Glabrum nitidum. Foliis primordialibus lanceolatis in petiolum brevem productis, successivis runcinato-lacinulatis, lobis triangularibus acutis exquisite incurvis, in pe-

tiolum latiusculum productis: scapis ut plurimum solitariis: calatho majusculo: squamis involucri saepe corniculatis, externis patulis.

L. apenninum *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 426.

In pratis alpinis Umbriae abbundat. *Vettore* et *Vettoretto.*

Perenn. Flor. Junio-Septembri. Flosculi lutei.

Obs. Herba cocta et varimode condita ab indigenis valde expetita: cruda in acetariis communiter adhibita uti Cichorium.

1713. PALUSTRE *Smith. Engl. Fl. t.* 3. *p.* 350. Glabrum glaucum. Foliis lanceolatis linearibusque dentatis in petiolum angustum longe productis raro runcinatis: scapo solitario: calatho majusculo: involucri squamis internis linearibus, externis ovato-lanceolatis patulis, duplo longioribus.

L. palustre *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 428.

In viis campestribus. In semita quae a Tibure ad *Vetriano* ducit.

Perenn. Flor. Februario-Majo. Flosculi lutei externi subtus livido-purpurascentes.

APARGIA.

1714. HISPIDA *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1552. Pilis furcatis hirto-scabra. Foliis lanceolatis dentatis vel pinnatifido-runcinatis in petiolum angustum plus minusque longum productis : scapo ut plurimum solitario foliis longiore superius bracteolato: calatho majusculo: involucri squamis externis patulis.

A. hispida *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 432. - Leontodon hispidum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 274. *n.* 974. - Hieracium alterum saxatile montanum *Columm. Ecph. t.* 1. *p.* 244, et H. montanum saxatile *l. c. p.* 243. *fig.*

α major. Foliis pedalibus parcius hirtis, scapo apice fistuloso.

β saxatilis. Foliis hispidis sinuatis, pilis involucri simplicibus albidis.

γ glabra. Pilis simplicibus rarissimis.

A. hispida β glabra *Bert. l. c. p.* 434.

In montanis frequens. *Monte Cavi, M. Gennaro* etc. α circa Tiburem, β in alpinis Umbriae *Monte de' Fiori, Monte li Catini,* γ *Monte de' Fiori* in Umbria.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

1715. VILLARSII *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1552. Setis simplicibus hispida. Foliis pinnatifidis laciniis lobisque acutis integris distantibus, terminali majore trifido in petiolum brevem productis: scapo tenui nudo ut plurimum solitario: calatho majusculo: involucri squamis externis adpressis nunc patulis.

A. Villarsii *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 436.

In apricis montanis. *A Corneto, a Riofreddo,* et in alpinis Umbriae. *M. Bove.*

Perenn. Flor. Julio-Septembri. Flosculi luteo-aurei, dorsi medio purpurascentes.

1716. AUTUMNALIS *Willd. Sp. Pl. t. 3. p.* 1550. Glabra, raro laxe pilosa. Foliis lanceolatis runcinatis pinnatifidisve basi in petiolum breve dilatatum productis laciniis lobisque irregularibus integris: scapis uno-pluribus ramosis declinatis bracteis linearibus laxe vestitis: calathis majusculis: squamis involucri omnibus adpressis.

A. autumnalis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 438. - Leontodon autumnale *Sang. Cent. tres p.* 112. *n.* 251.

In sylvaticis et pascuis montanis Umbriae. *Monte Bove.*

Perenn. Flor. Julio. Flosculi lutei.

1717. TUBEROSA *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1549. Pilis bifurcis vel simplicibus hirsuta, rarius subglabra. Tuberculis radicalibus fasciculatis fusiformibus: foliis obverse lanceolatis laxe dentatis runcinatisve in petiolum angustum longe productis: scapis unico-pluribus laxe bracteolatis: calatho solitario submajusculo: involucri nigrescentis squamis adpressis.

A. tuberosa *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 442. - Thrincia tuberosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 274. *n.* 976. - Hieracium tuberosum *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 49. *n.* 123.

In pratis communis.

Perenn. Flor. Autumno. Flosculi lutei.

1718. CICHORACEA *Ten. Fl. Nap. t.* 2. *p.* 166. *tab.* 71. Laxe pilosa, pilis longiusculis albis. Tuberculis radicalibus fasciculatis: foliis obovatis inferne retrorsum dentatis in petiolum angustum longe productis: scapis uno-pluribus folia longe superantibus superne praesertim bracteatis: calatho submajusculo: squamis involucri viridi-nigrescentis adpressis, externis quandoque laxiusculis.

A. cichoracea *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 443. – Leontodon cichoraceum *Sang. Cent. tres p.* 111. *n.* 250.

In montibus albanis tusculanis ciminis ad oras sylvarum.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flosculi lutei.

THRINCIA.

1719. HIRTA *Roth. Cat.* 1. *p.* 98. *n.* 1. Hispidula, pilis simplicibus vel brevissime 2-furcis. Foliis lanceolatis dentatis pinnatifidisve in petiolum angustum longe productis: scapis uno-pluribus ebracteatis glabriusculis folia longe superantibus: calatho parvo: involucri squamis jamdudum vix pilosis, externis brevissimis.

T. hirta *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 274. *n.* 975. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 445.

In pratis praesertim siccis frequens.

Perenn. Flor. aestate. Flosculi lutei.

ZACINTHA.

1720. VERRUCOSA *Goert. de Fr. t.* 2. *p.* 358. *tab.* 157. Glabriuscula. Caulibus dichotomis : foliis radicalibus rosulatis obverse lanceolatis remote dentatis pinnatifidisve: calatho parvo.

Z. verrucosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 274. *n.* 977. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 577. - Zacintha seu Cichorium verrucosum *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 6.

In marginibus agrorum circa Urbem, et mare versus. *Al Pidocchio, presso Ostia* etc.

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

PICRIS.

1721. HIERACIOIDES *L. Sp. Pl. p.* 1115. Hispida. Caule erecto ramoso, ramis sparsis patulis: foliis lanceolatis, sinuato-dentatis inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus amplexicaulibus: calathis corymbosis: acheniis erostribus.

P. hieracioides *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 48. *n.* 115. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 274. *n.* 978. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 374.

Ad muros in ageribus vulgaris.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

HELMINTIA.

1722. ECHIOIDES *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1607. Hispida. Caule erecto ramoso : foliis superioribus oblongis amplexicaulibus, inferioribus in petiolum productis , omnibus remote dentatis : calathis mediocribus, involucri squamis externis cordato-ovatis.

H. echioides *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 274. *n.* 979. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 379.

In campis et vineis passim.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

SCORZONERA.

1723. HUMILIS *L. Sp. Pl. p.* 1112. Radice crassa carnosa perpendiculari collo fibrillosa: caule simplici paucifolio 1-floro: foliis caulinis linearibus distantibus, radicalibus ovato-cuspidatis lanceolatis linearibusque: calathis grandibus: involucri squamis ovato-lanceolatis marginatis: acheniis laevibus.

S. humilis *Bert. Fl. It. t. 8. p.* 359.

In ageribus montanis Umbriae. *Al Castelluccio di Norcia.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Scorsa nera, Castra Cane.*

Usus. In materia medica Linnaei radices et semina Scorzonerae numerabantur ad morsos animalium veneficos curandos, nunc prorsus obsoleverunt.

1724. HISPANICA *L. Sp. Pl. p.* 1113. Radice crassa perpendiculari collo squamoso: caule erecto superne ramoso, ramis 1-floris : foliis caulinis paucis distantibus lineari-elongatis , inferioribus majoribus oblongo-lanceolatis longe acuminatis: calathis majusculis: involucri squamis internis lanceolatis, externis ovato-acuminatis triplo longioribus: striis acheniorum laxe muricatis.

β graminifolia. Foliis inferioribus linearibus lanceolatis.

S. hispanica β *Bert. Fl. It. t. 8. p.* 365.

γ montana. Foliis linearibus.

S. graminifolia γ *Bert. l. c.*

In pascuis maritimis, et alpinis β *A Civitaveccia.* γ *Monte Pulino* in apennino Piceni.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Scorzonera o Viperina di Spagna.*

Usus. Apud hispanos praedicatur uti praestantissima in morsu Viperae. Communiter comeditur cocta ad instar radicis Cichoreae.

1725. PURPUREA *L. Sp. Pl. p.* 1113. Radice crassa perpendiculari elongata, collo fibrillosa: caule ramoso vel simplici, ramis jamdudum 1-floris: foliis anguste linearibus canaliculatis, caulinis superioribus carinatis: calathis majusculis: involucri elongati squamis internis lanceolatis, externis ovato-acuminatis duplo longioribus: acheniis apice tantum scabris.

S. purpurea *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 367.

β rosea. Caule subsimplici, foliis radicalibus latiusculis.

S. purpurea β *Bert. l. c.*

In pratis alpinis Umbriae *Al Castelluccio di Norcia,* β *Monte Vettore.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

1726. LACINIATA *L. Sp. Pl. p.* 1114. Radice crassa fusiformi-elongata nuda: caule valde ramoso, ramis patulis 1-floris : foliis sessilibus lineari-elongatis, caulinis inferioribus radicalibusque pinnatifido-laciniatis, laciniis linearibus: calathis potius majusculis : involucri squamis marginatis internis lineari-lanceolatis , externis ovato-acuminatis , quadruplo longioribus : acheniis laevibus striatis basi crassioribus.

S. laciniata *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 369. - Trapopogon lacininiatis foliis *Columm. Pl. nov. hist. in Phyt. ed. Neap. p.* 22. *fig. p.* 21. - T. Resedae minoris fol. erectum *Barrel. Ic.* 779.

β intermedia. Foliorum laciniis ovatis lanceolatisve.

S. laciniata β *Bert. l. c. p.* 370. – Podospermum laciniatum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 275. *n.* 981. - Trapogon Resedae min. fol. supinum *Barrel. Ic.* 800.. - Scorzonera vulgaris *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 9.

In pratis depressis et pascuis montanis. *A Civitavecchia* , *Roma* etc. β *Ad Ostia, Corneto.*

Perenn. Flor. Majo. Flosculi lutei.

TRAGOPOGON.

1727. PRATENSE *L. Sp. Pl. p.* 1109. Glabrum. Caule fistuloso subramoso: foliis linearibus carinatis margine subundulatis, basi dilatata, amplexicaulibus apice attenuato cirrhiformibus : pedunculis teretibus : calathis majusculis: involucri squamis octonis radium subaequantibus: acheniis minute squamulosis: pappi stipite apice barbato.

T. pratense *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 275. *n.* 981. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 344.

In pratis prope Urbem, et in montibus. *Alla Farnesina, Valle dell' Inferno* etc.

Bienn. Flor. Majo-Julio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Salsifi, Salsifino, Barba di Becco.*

Usus. Barbae Hirci radix olim in stranguria et tussi a medicis propinabatur, nunc obsolevit. Radix cocta grata et in mensis desiderata, quamobrem a nonnullis in hortis colitur.

1728. MAJUS *Lamk Ill. t.* 7. *tab.* 646. *f.* 1. Glaberrimum. Caule fistuloso erecto simplici: foliis anguste lanceolato-linearibus strictis basi amplexicaulibus : pedunculo superne longe incrassato : calathis grandibus : involucri squamis 12-15 radium aequantibus superantibusve: acheniis dense squamato-muricatis: pappi stipite apice villoso.

T. majus *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 346.

In apricis ad radices montium. *A S. Gregorio presso Tivoli.*

Bienn. Fl. Majo. Flosculi pallide flavi.

1729. PORRIFOLIUM *L. Sp. Pl. p.* 1110. Glabrum. Caule erecto elato fistuloso simplici ramosove : foliis rectis lanceolatis longe acuminatis basi dilatata semiamplexicaulibus : pedunculis apice incrassato-conicis : calathis ma-

jusculis: involucri squamis octonis flosculos longe superantibus: acheniis dense squamato-muricatis: pappi stipite apice subnudo.

T. porrifolium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 275. *n.* 983. – *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 347. - T. purpureo–caeruleum *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 10.

In pratis frequens.

Bienn. Flor. Majo-Junio. Flosculi subviolacei.

Obs. Colitur a nonnullis loco *T. pratensis* et iisdem nominibus vulgaribus indicatur.

1730. CROCIFOLIUM *L. Sp. Pl. p.* 1110. Glabrum. Caule simplici ramosove subfistuloso: foliis strictis elongatis angustissime linearibus basi semiamplexicaulibus: pedunculis gracilibus apice subincrassatis: calathis majusculis: involucri squamis 5-8 corollulas superantibus : acheniis densissime squamoso-muricatis: pappi stipite apice nudo.

T. crocifolium *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 350. - T. angustifolium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 275. *n.* 984. - T. Theophrasti et Dioscoridis *Columm. Ecph. t.* 1. *p.* 229. et T. crocifol. mont. flore atropurp. *p.* 230. *fig.*

In montibus calcareis inter saxa. *Sul monte Lucretile.*

Bienn. Flor. Julio. Flosculi violacei.

UROSPERMUM.

1731. DALECHAMPII *Desf. Cat. Hort. Paris. ed.* 1. *p.* 90. Tomentosum. Caule terete erecto parce ramoso quandoque multiplo: foliis runcinatis inferioribus in petiolum productis, successivis basi sagittatis, superioribus sessilibus subternis simpliciter dentatis: pedunculis apice incrassatis: calathis majusculis: squamis involucri inermibus.

U. Dalechampii *Bert. Fl. it. t.* 8. *p.* 352. - Arnopogon Dalechampii *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 276 *n.* 985. - Hieracium purpureum incisis foliis mont. *Barrel. Ic.* 209.

In pascuis et pratis vulgare.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi sulphurei.

Vulgo. *Lattugaccio.*

1732. PICROIDES *Desf. Cat. Hort. Paris. ed.* 1. *p.* 90. Laxe hispidum. Caule erecto striato ramoso: foliis runcinatis dentatis, primordialibus quandoque indivisis, radicalibus in petiolum productis, caulinis sessilibus auriculatis semiamplexicaulibus: pedunculis teretibus: calathis majusculis: involucri squamis hispido-spinulosis.

U. picroides *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 354. – Arnopogon picroides *Seb. et et Maur Fl. Rom. Prod. p.* 376. *n.* 986.

β ruderale. Foliis indivisis.

U. picroides β *Bert. Fl. It. l. c. p.* 355.

In ageribus pascuis ruderatis commune, β in Amphiteatro Flavio.

Ann. Flor. Junio. Flosculi lutei.

HYPOCHAERIS.

1733. GLABRA *L. Sp. Pl. p.* 1140. Glabriuscula. Caule erecto solitario quandoque multiplo subnudo apice ramoso: foliis radicalibus rosulatis obverse lanceolatis dentatis sinuatisve: calathis mediocribus: involucri cylindrici squamis acuminatis flosculos aequantibus: pappo radiali sessili.

H. glabra *Fior. Gior. de' Lett. di Pisa t.* 17. *p.* 129. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 571. - H. Balbisii *Maur. Cent.* 13. *p.* 88. - Hieracium alterum levius minimum *Columm. Ecphr. t.* 2. *p.* 28.

In collibus sterilibus circa Urbem et in maritimis. *Al Pigneto di Bighi, alla Valle dell' Inferno, a Terracina* etc.

Ann. Flor. Aprili. Flosculi lutei.

1734. RADICATA *L. Sp. Pl. p.* 1140. Caule junceo erecto simplici ramosove, ramis elongatis bracteolatis: foliis radicalibus rosulatis obverse lanceolatis sinuatis runcinatisve hirsutis: calathis campanulatis majusculis: involucri squamis lanceolatis, flosculis dimidio subbrevioribus: nervo carinali squamarum ut plurimum setoso: pappo radiali sessili.

H. radicata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 276. *n.* 987. – *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 573. – H. Dimorpha *Sang. Cent. tres p.* 112. - Hieracium tertium *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 2.

In pascuis et ageribus vulgatissima.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

SERIOLA.

1735. AETHNENSIS *L. Sp. Pl. p.* 1139. Caule simplici vel paniculato-ramoso: foliis radicalibus obovatis integris dentatisve laxe denseve hirtis, caulinis paucis distantibus oblongis vel linearibus integerrimis: pedunculis cylindricis: involucri squamis hirtis.

S. aethnensis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 70. *n.* 112. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 276. *n.* 988. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 560.

In siccioribus comunis. *Sul Testaccio, al Colosseo* etc.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei, extus saepe rubro-crocei.

1736. *cretensis* *L. Sp. Pl. p.* 1139. Caule subramoso hispidulo superne saepe glabriusculo, ramis bracteolatis : foliis radicalibus runcinato-pinnatifidis laciniis lanceolatis obtusiusculis subintegris, caulinis paucissimis linearibus: foliorum costa et involucri squamis hispidis, pilis simplicibus albis: pedunculis apice incrassatis.

S. cretensis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p,* 562. - Hypochaeris pinnatifida *Sang. Cent. tres. p.* 112. *n.* 253.

In pratis subalpinis montium Umbriae frequens. *M. Bove* etc.

Perenn. Flor. Julio. Flosculi lutei.

ROBERTIA.

1737. *taraxacoides* *DC. Prod. Syst. nat. t.* 7. *p.* 97. Foliis radicalibus lyrato-pinnatifidis : scapis uno-pluribus laxissime bracteolatis : calatho mediocri.

R. taraxacoides *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 564.

In alpestribus apenninorum Umbriae. *Salita del Castelluccio.*

Perenn. Flor. Majo-Augusto. Flosculi lutei extus saepe purpurascentes.

ANDRYOLA.

1738. *integrifolia* *L. Sp. Pl. p.* 1136. Molliter tomentosa pilis nonnullis glanduliferis: caule erecto superne ramoso, ramis ut plurimum adscendentibus: foliis inferioribus lanceolatis dentatis sinuatisve in petiolum productis, superioribus oblongis sessilibus: calathis parvis in corymbis abbreviatis.

A. integrifolia *Seb. et. Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 276. *n.* 989. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 547.

In aridis secus vias frequens.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

CICHORIUM.

1739. *Intybus* *L. Sp. Pl. p.* 1142. Caule erecto divaricato-ramoso : foliis radicalibus numerosis runcinatis vel integris dentatis in petiolum brevem productis, caulinis sessilibus cordato-lanceolatis: calathis axillaribus subsessilibus, unico longe pedunculato.

C. Intybus *Sebast. En. Pl Amph. Flavii. p.* 36. *n.* 63. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 277. *n.* 990. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 588. - C. sylvestre *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 13.

In pascuis pratis novalibus nil communius.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi coerulei.

Vulgo. *Cicoria.*

Usus. Radice herba floribus seminibus Cichorei in veteri medicina utebamur, nunc herbae succo tantum utimur uti amaricans et corroborans. Radix cocta, herba cocta vel cruda in acetariis communiter appetitur. Radi et herba insimul torrefactae et in pulverem redactae ingenti copia, commercio, nunc traduntur sub vulgari nomine *Caffè di Cicoria*.

SCOLYMUS.

1740. MACULATUS *L. Sp. Pl. p.* 1143. Glauco-virens, inferne laxe villosus. Caule erecto superius ramoso, ramis corymbosis: foliis radicalibus in petiolum productis, caulinis sessilibus decurrentibus, omnibus sinuatis, crasseque cartilagineo marginatis, valide dentato-spinosis, spina lobi terminalis longiore: calathis grandibus: involucri squamis externis pectinatis: pappo uullo.

S. maculatus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 277. *n.* 991 - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 592.

In agris mare versus. *Al Pisciarello, a Ponte Galera* etc.

Ann. Flor. Julio. Flosculi lutei extus nigro-pilosi.

Obs. Antherae coeruleo-nigrae. Folia saepe albo maculata.

1741. HISPANICUS *L. Sp. Pl. p.* 1143. Albicans villosus. Caule decumbente erectove inferne interrupte alato, ramis patulis inferioribus longioribus adscendentibus: foliis radicalibus in petiolum productis, caulinis sessilibus decurrentibus, omnibus sinuatis subtiliterque cartilagineo marginatis, valide dentato-spinosis, spina terminali robustiore: calathis grandibus solitariis spicatim dispositis: involucri squamis paucis externis dentato-spinosis: pappo 2-4-seto.

S. hispanicus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 69. *n.* 205. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 277. *p.* 992. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 594. - S. chrysanthemum *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 15.

Ubique in ageribus ruderatis novalibus.

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi lutei.

Obs. Antherae luteae. Folia maculis reticulatis albis percursa.

Usus. Cortex radicis et folia teneriora varimode cocta magno in pretio sunt apud nos sub hyeme, et sub nomine *Radice di pastinaca* venduntur.

CATANANCHE.

1742. LUTEA *L. Sp. Pl. p.* 1142. Villosa. Caule ut plurimum simplici: foliis lanceolato-elongatis integris vel aliquando remote denticulatis trinerviis: pedunculis elongatis laxe scarioso-bracteatis: calathis majusculis: involucri squamis externis ovatis, internis lanceolato-acuminatis.

C. lutea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 277. *n.* 993. - *Bert. Fl. It.*

t. 8. *p.* 586. – Condrylla cyanoides lutea coronopi fol. non diviso *Barrel. Ic.* 1135.

In agro cornetano frequens.

Ann. Flor. Majo. Flosculi lutei.

KENTROPHYLLUM.

1743. LANATUM *DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 610. Viscidulum, et arachnoideo-lanuginosum praecipue superne. Caule erecto ramoso-corymboso: foliis cartilagineis, inferioribus pinnatifidis in petiolum productis, laciniis brevibus paucidentatis, superioribus sessilibus amplexicaulibus grosse dentato-spinosis: involucri squamis externis foliis conformibus.

K. lanatum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 66. - Carthamus lanatus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 277. *n.* 994. - Atractilys Theophrasti et Dioscoridis succo sanguineo *Columm. Ecphr. t.* 1. *p.* 19. *et* A. tractylis *fig. p.* 23.

In sterilibus et ageribus commune.

Ann. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

Obs. Odor subbalsameus.

CARDUNCELLUS.

1744. COERULEUS *DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 615. Subfloccosus. Caule erecto adscendentove ut plurimum simplici: foliis lanceolatis reticulato-venosis grosse serrato-spinulosis, caulinis sessilibus, radicalibus longe petiolatis.

C. coeruleus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 69. - Carthamus coeruleus α *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 278. *n.* 995.

β tingitanus. Foliis inferioribus pinnatifidis laciniis serratis.

C. coeruleus β *Bert. l. c. p.* 70. - Cartamus coeruleus β *Seb. et Maur. l. c.*

κ pinnatifidus. Foliis inferioribus profundissime pinnatifidis, laciniis linearibus acutis dentatis, rachide angustissima.

C. coeruleus α *Bert. l. c.*

In sterilibus pascuis circa urbem et in locis maritimis. *Alla Crescenza* , *alla Farnesina* etc. α *Ostia*, *Civitavecchia*, β *Sul monte Mario.* etc.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi coerulei.

CARLINA.

1745. ACAULIS *L. Sp. Pl. p.* 1160. Glabra. Caule brevi simplici , nullove: foliis pinnatifidis laciniis inaequalibus inciso-dentatis margine valide spinosis, radicalibus rosulatis petiolatis, petiolo inermi, caulinis sessilibus amplexicaulibus: calatho maximo solitario: involucri squamis internis, ligula lineari albo-argentina, terminatis.

C. acaulis *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 48. - C. acaulis α et β *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 278. *n.* 996.

In montibus Latii, et Umbriae non rara. *Monte Lucretile, Monte Calvo presso Subiaco, Col Fiorito* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi albi.

Vulgo. *Carlina. Carlina bianca.*

Usus. Carlinae radix a materia medica immerito fere expulsa. Utpote aromatica jam inter stomatica et antiputrida recensita. Montium incolae anthodium et teneras radices comedunt, more *Cynarae vulgaris*, cibum vere gratum. Radices saccharo quoque condiuntur.

1746. ACHANTIFOLIA *All. Fl. Ped. t.* 1. *p.* 156. *tab.* 51. Tomentoso-floccosa, acaulis. Foliis radicalibus grandibus rosulatis longe petiolatis sinuato-pinnatifidis, laciniis inaequaliter angulato-dentatis valideque spinosis : calatho magno solitario : involucri squamis externis valide spinosis , spinis 3-partitis squamis internis, lingula scariosa albo-flavescenti nitida, terminatis.

C. achantifolia *Sang. Cent. tres p.* 113. *n.* 255. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 51.

In apricis montium elatiorum Latii. *Monte Lucretile.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi pallide sulphurei.

1747. LANATA *L. Sp. Pl. p.* 1160. Tomentoso-floccosa. Caule simplici ramosove, ramis subcorymbosis: foliis cartilagineis lanceolatis sinuato-dentatis, dentibus spinis acicularibus terminatis, superioribus sessilibus, inferioribus in petiolum breviter productis: calatho grandiusculo : involucri squamis internis purpureo-roseis, externas foliaceas, aequantibus.

C. lanata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 278. *n.* 997. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 52. - Achantoides parva apula *Columm. Ephr. t.* 1. *p.* 29, et Achantoides *l. c. p.* 27 *fig.* - Acarna flore purpureo rubente *Bocc. Rech. et Obsv. p.* 185. - A. Atractylis folio amplo pur. capite prolifera *Barr. Ic.* 483.

In marginibus agrorum mare versus frequens et ad ripas Tyberis. *Acqua acetosa.*

Ann. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutescentes.

1748. VULGARIS *L. Sp. Pl. p.* 1161. Caule simplici ramosoque: foliis lanceolatis inaequaliter laciniato-dentatis, radicalibus in petiolum brevem productis, caulinis sessilibus, supremis abbreviatis, omnibus supra glabris subtus, laxe tomentosis : calathis mediocribus solitariis corymbosisve: involucri squamis internis lineari-lingulatis pallide stramineis extus purpurantibus, externas foliaceas, superantibus.

C. vulgaris *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 278. *n.* 998. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 54.

In montibus Tusculanis Albanis Ciminis etc. frequens.

Bienn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurei.

1749. CORYMBOSA *L. Sp. Pl. p.* 1160. Caule glabro ramoso-corymboso: foliis cartilagineis floccoso-tomentosis glabrisve lanceolatis remote sinuato-dentatis, dentibus inaequalibus rigidis spinosis, spinis saepe conjugatis, inferioribus breviter petiolatis, superioribus semiamplexicaulibus: calathis mediocribus: involucri squamis internis lingulatis luteo-albis, squamas externas foliaceas, superantibus.

C. Corymbosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 279. *n.* 999. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 58. - Acarna, sive Acorna altera *Columin. Ecphr. t.* 1. *p.* 28. et A. Apula umbellata *l. c. fig. p.* 27. - Atractylis hispanica tenuifolia fl. luteo *Barr. Ic.* 594. - Carlina sylvestris incana Cornucopioides Savonensis *Bocc. Mus. di piant. p.* 169. et C. cornucopioides *l. c. tab.* 125.

In ageribus circa Romam vulgaris.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

ARCTIUM.

1750. LAPPA *L. Sp. Pl. p.* 1143. Caule erecto sulcato alterne ramoso: foliis subundulatis acute denticulatis subtus tomentosis, superioribus ovatis, inferioribus subcordatis grandibus longeque pedunculatis: calathis crassis mediocribus racemosis arachnoideo-tomentosis cito glabratis: involucri squamis longe acuminatis apice uncinatis senio patentibus.

A. Lappa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 279. *n.* 1000. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 598. - Lappa sive Bardana major flore albo. *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 63.

Secus fossas in umbrosis commune.

Bienn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi purpurei raro albi.

Vulgo. *Lappone, Bardana.*

Usus. Decoctum radicis, et melius corticis radicis vi diuretica depurativa et purganti gaudet, ideo saepe levaminis est in morbis flogisticis et praesertim in nephritide et artrhitide.

1751. BARDANA *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1632. Caule erecto parce ramoso: foliis cordato-ovatis integerrimis leviterve dentantis subtus dense breviterque tomentosis, inferioribus praeamplis: calathis majusculis crassis in racemis vel

corymbis longe pedunculatis: involucri squamis longe subulatis apice uncinatis patentibus arachnoideo-tomentosis.

A. Bardana *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 600. - A. tomentosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 279. *n.* 1001.

In umbrosis praecedenti minus frequens.

Bienn. Flor. Julio. Flosculi purpurei.

Obs. Nomen vulgare et usus praecedentis speciei, nam Rizhotomi indiscriminatim radices utriusque speciei colligunt.

ONOPORDUM.

1752. ACANTHIUM *L. Sp. Pl. p.* 1158. Albo-tomentosum. Caule erecto alterne ramoso: foliis ovato-oblongis sinuato-lobatis, lobis inaequalibus acutis spinis lutescentibus terminatis, radicalibus prostratis, caulinis sessilibus in alis latis decurrentibus: calathis grandibus solitariis terminalibus: involucri squamis subconcavis, spinis longis acutis patulis squarrosisve terminatis.

O. Acanthium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 279. *n.* 1002. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 42. - Acanthium tomentosum capite et sem. maj. crispantibus caulium alis *Barrel. Ic.* 502.

In Latii et Sabinae montibus *Monte Gennaro* etc.

Bienn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

1753. TAURICUM *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1687. Intense virens, pubescenti-viscidum quandoque glabrum. Caule elato erecto ramoso : foliis oblongis sinuato-lobatis, lobis irregularibus acutis valide spinosis, radicalibus prostratis, caulinis sessilibus in alis latiusculis decurrentibus: calathis grandibus solitariis terminalibus: involucri squamis lanceolatis viscidis in spinis validis productis, internis erectis, externis patententissimis.

O. tauricum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 43. - O virens *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 280. *n.* 1004. - Acanthium virens majoribus capitis spinis *Barrel. Ic.* 501.

In ruderatis ad vias frequens in Urbe ipsa.

Bienn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

1754. ILLYRICUM *L. Sp. Pl. p.* 1158. Albo-tomentosum. Caule crasso ramoso : foliis angustis oblongo-lanceolatis sinuato-dentatis dentibus acute spinosis , radicalibus oblongis , caulinis praesertim inferioribus abbreviatis in alas angustas continuatas decurrentibus: calathis grandibus terminalibus solitariis: involucri squamis ovato-lanceolatis acuminato-spinosis, internis patulis squarrosisve, caeteris recurvatis.

O. illyricum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 44. – O. arabicum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 279. *n.* 1003. - Carduus tomensosus acanthifolio altissimus, lusitanicus *Barrel. Ic.* 591.

In agro romano vulgatissimum.

Bienn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

CYNARA.

1755. HORRIDA *Ait. Hort. Kew. ed.* 1. *t.* 3. *p.* 148. Caule humili tomentoso superne ramoso-corymboso: foliis grandibus pinnatifidis, pinnis angustis oblongis, radicalibus petiolatis, caulinis sessilibus, omnibus dentibus petioloque in latus spinosis, spinis validis basi laciniarum saepe geminatis: calathis maximis: involucri squamis lata basi lanceolatis mucrone crasso valido terminatis.

C. horrida *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 46. - C. Cardunculus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 280. *n.* 1005.

In pascuis marginibus agrorum mare versus.

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi coerulei.

Obs. Species prorsus diversa a *C. Carduncülo.* Vulgo. *Carciofoli* in qua cultura numquam transit ut aliqui autumarunt.

JURINEA.

1756. MOLLIS *DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 676. Caule erecto parce ramoso basi tomentoso apice subnudo: foliis pinnatifidis, integris quandoque intermixtis, floccosis subtus cano-tomentosis revolutis crispeque undulatis, radicalibus petiolatis, caulinis sessilibus, omnium lobis ovatis oblongisque integris: calathis majusculis terminalibus: involucris lanuginosis.

J. mollis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 608. - Carduus mollis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 281. *n.* 1110.

In montibus subapenninis. *Monte Calvo presso Subiaco.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurei.

CARDUUS.

1757. LEUCOGRAPHUS *L. Sp. Pl. p.* 1149. Arachnoideo-floccosus. Caule erecto non raro superne ramoso, ramis elongatis saepe longissimis unifloris : foliis oblongis sinuato-pinnatifidis dentato-spinosis, radicalibus in petiolum breviter productis , caulinis in alas quandoque incompletas decurrentibus : calathis majusculis nutantibus: involucri hemisphaerici squamis internis inermibus.

C. leucographus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 280. *n.* 1006. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 815.

In ageribus et arvis frequens.

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi purpurei.

1758. NUTANS *L. Sp. Pl. p.* 1150. Incano-villosus quandoque simpliciter pubescens. Caule erecto ramoso, ramis 1-floris: foliis sinuato-pinnatifidis, laciniis subtrilobis ciliato-spinulosis lobis dentibusque spina solida terminatis, radicalibus in petiolum productis, caulinis in alas decurrentibus: calathis hemisphaericis amplis nutantibus, involucri squamis externis reflexis.

C. nutans. *Sebast. En. Pl Amph. Flavii. p.* 34. *n.* 50. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 280. *n.* 1007. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 617. - Onopixus amplo capite purp. angustifolius *Barrel. Ic.* 1116.

β montosus. Caule, excepto apice, glabro, foliis glabris subtus glaucis.

C. nutans β *Bert. l. c. p.* 618. – Chameleon Alpinus , sonchi spinoso lucido folio, radice nigra, alato caule. *Bocc. Mus. di piant. p.* 148.

Ad vias et in ruderatis vulgaris nec non in elatis montium, β in aridis elatiorum montium. *Vettore* in Umbria, *Sasso Borghese* in Piceno.

Ann. Flor. Majo-Junio, in editis Julio. Flosculi purpurei.

Obs. Planta admodum polymorpha , tomento , lobis foliorum , acumine spinarum, magnitudine varimode ludens. Pagina superior foliorum saepe albo-maculata.

1759. PERSONATA *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1651. Caule erecto superne ramoso leviter floccoso : foliis tenuiter ciliato-spinosis supra viridibus subtus tomento brevi canescentibus , inferioribus pinnatifidis lobo impari majore laciniato-dentato quandoque ovato, superioribus lanceolatis inaequaliter dentatis in alas angustissimas semidecurrentibus: calathis parvis glomeratis : involucri hemisphaerici squamis mollibus apice recurvis.

C. personata *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 624.

In apennino umbro. *Monte li Catini.*

Bienn. Flor. Junio-Julio. Flosculi kermesini.

1760. PYCNOCEPHALUS *L. Sp. Pl. p.* 1151. Floccoso-tomentosus. Caule erecto praecipue superne ramoso: foliis pinnatifido-sinuatis acute dentatis ciliato-spinulosis, inferioribus in petiolum brevem productis, superioribus in alas plus minusve latas decurrentibus, omnium laciniis dentibusque spina robusta terminatis: pedunculis brevibus nudis racemosis raro solitariis: calathis submediocribus: involucri cylindrici squamis erectis imbricatis, externis quandoque recurvis.

C. pycnocephalus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 33. *n.* 49. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 280. *n.* 1008. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 625.

In ageribus et ad sepes vulgaris.

Ann Flor. Majo-Junio. Flosculi purpurei.

1761. SIMPLICIFOLIUS *Nob.* (*Sang. Fl. Rom. Prod. tab.* 2.) Glaber. Caule erecto valde ramoso, ramis elongatis : foliis sessilibus albo-verrucosis ovato-acuminatis, peduncularibus parvis lanceolatis, omnibus in alas angustas inferius continuatas decurrentibus, foliis alisque dentato-denticulatis tenuiter spinosis : calathis submediocribus racemosis: involucri squamis lineari-acuminatis in spina exili subinnocua productis, tandem patulis.

In sylvis montium Umbriae. *Monti li Catini.*

Ann. Flor. Augusto. Flosculi purpurei.

Obs. Species inter acicularem, et pycnocephalam media, ab utraque praecipue distincta glabritie, caule ramosissimo toto angustissime alato, foliis simplicibus verrucosis maculatis, pedunculis elongatis, spinis tenuissimis.

1762. AFFINIS *Guss. Pl. Rar. p.* 334. Caule erecto striato apice floccoso, ramis corymbosis : foliis subtus tomentosis oblongo-lanceolatis decurrentibus pinnatifido-lobatis, laciniis lobisque dentatis ciliato-spinosis, spinis terminalibus validis: calathis grandiusculis in corymbo depauperato, pedicellis incano-tomentosis superne aphyllis: involucri ovati squamis exterioribus lineari-subulatis subpatulis, interioribus longioribus lanceolatis inermibus, omnibus flosculis brevioribus.

C. affinis *Sang. Cent. tres p.* 113. *n.* 254. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 632.

In apricis montium Umbriae. *Valle Canetra.*

Perenn. Flor. Julio. Flosculi rosei vel purpurei.

1763. CEPHALANTHUS *Viv. Fl. Cors. Diagn. p.* 14. Breviter molliterque pilosus. Caule crasso elato fistuloso superne ramoso: foliis pinnatifidis inferioribus in petiolum longe productis , superioribus sessilibus in alas latiusculas decurrentibus, omnium laciniis lobato-grandi-dentatis, dentibus lobisque spina terminatis: calathis parvis numerosis in corymbo abbreviato condensato, foliis linearibus pinnatifidis longe valideque spinosis auctis: involucri ovato-cylindrici squamis lanceolatis, externis spinosis, internis inermibus.

C. cephalanthus *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 628.

In maritimis. *All' isola del Giglio* reperit et communicavit Joseph Riccioli Musaei nostri Mineralogici primus Custos solertissimus.

Ann. Flor. Aprili-Majo. Flosculi laete purpurei.

1764. *MARIANUS* *L. Sp. Pl. p.* 1153. Arachnoideo-floccosus nudusve. Caule tereti striato erecto simplici ramosove : foliis amplis albo maculatis dentato-spinulosis, caulinis semiamplexicaulibus oblongis, radicalibus pinnatifido-sinuatis crispo-undulatis : calathis maximis solitariis terminalibus : squamis involucri lanceolato-elongatis patentibus canaliculatis ciliato-spinulosis, spina robusta tandem recurva terminatis.

(*Continua*)

COMUNICAZIONI

Il prof. Diorio diede a conoscere gli esperimenti eseguiti da lui sul latte di alcuni animali domestici, e sullo stesso latte umano, per mezzo del lattoscopio del sig. dott. Donnè, e rilevò i vantaggi che risulterebbero dall'adozione anche fra noi di questo istromento, per esplorare i diversi latti usati nella domestica economia.

Il prof. Volpicelli tornò sull'argomento della elettrica corrente del muro (1), dichiarando che questa fu in parte riconosciuta prima di lui dal sig. Peltier, il quale pure ne dedusse come il nominato professore (2), che la terra è caricata di elettricità negativa (3); egli quindi manifestò la sua grande soddisfazione per essersi trovato in accordo, mediante i suoi sperimenti e le sue deduzioni, con quel distinto elettricista. Lo stato elettro-negativo della terra però si era già dedotto dal sig. De Saussure, coll'uso degli elettrometri (4). Ma il sig. Peltier non assegnò nè la direzione della indicata corrente, nè molte altre circostanze che riferisconsi ad essa. Fra queste faceva il Volpicelli osservare, che la elettrica corrente si trova pur anco in un muro isolato, cioè costrutto sopra una tavola, sostenuta da quattro colonne di vetro verniciato, come fu da esso per la prima volta riconosciuto. Laonde i muri da lui furono assomigliati ad una pila secca, per modo che un muro, specialmente se isolato, è da considerare come un elettromotore, però diverso da tutti quelli che fino ad ora si conoscono, e composto di solo due sostanze, cioè malta ed argilla cotta: un così fatto elettromotore sarebbe più antico assai della stessa pila voltaica.

Faceva pure osservare il nominato autore, che fra le circostanze relative alla corrente del muro, si debbono includere i mezzi per aumentarne la intensità, e per tentare di renderla utile, od alla galvanoplastica, od alla elettrica telegrafia.

Da ultimo il prof. Volpicelli concluse, che al galvanometro associando il condensatore, convenientemente adoperato, si aveva un sistema sicuro per conoscere lo stato elettro-tellurico, colle sue variazioni; e che si riservava egli con-

---

(1) V. questi Atti, p. 54.

(2) Comptes rendus, t. 57, p. 916, (5°).

(3) Traité d'életricité et du magnétisme par M.r Becquerel, t. IV, p. 107, Paris 1836.— Mém. couronnés de l'acad. roy. de Bruxelles, t. XVI, an. 1843, p. 54. — La Science, t. 2.°, n.° 92, an. 1856, p. 735. — Élém. de phy. terrestre, et de météor. par E. Becquerel, Paris 1847, p. 462.

(4) Voyages dans les Alpes, t. 2.°, § 830, p. 254.

tinuare questi suoi studi sulla corrente del muro , per portare maggior luce nelle conclusioni che debbono derivare dalla medesima, di cui la esistenza non può menomamente in dubbio revocarsi.

Il prof. Volpicelli presentò una nota del sig. dott. Gius. prof. Derossi, la quale ha per titolo « Cause che hanno influito nella insalubrità dell'aria di Roma, e nella sopravvenienza di nuove malattie. Indicazioni opportune a rimediarvi.

Furono presentati all'accademia, per mezzo del sig. presidente, varie pubblicazioni del corrispondente italiano sig. Elia Lombardini, offerte in dono ad essa dall'autore, e registrate nel bullettino bibliografico di questa tornata.

Il sig. principe D. B. Boncompagni presentò in dono all'accademia il *fac -simile*, tanto della fede di nascita di Galileo Galilei, quanto della sua firma, che in originale si trova nel Linceografo degli antichi Lincei, posseduto attualmente dall'accademia, per generosità del sig. conte di Castel Barco. Questi *fac -simile* sono in cornice collocati sotto al busto di Galileo, nella sala delle nostre tornate.

CORRISPONDENZE

Il sig. dott. A. Schrötter segretario generale dell' imperiale accademia delle scienze di Vienna, ringrazia per gli Atti de' Nuovi Lincei giunti ad essa.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

P. Volpicelli. — M. Azzarelli. — B. Tortolini. — S. Cadet. — V. Diorio. — C. Sereni. — B. Boncompagni. — F. Nardi. — P. Sanguinetti. — A. Secchi. — I. Calandrelli. — N. Cavalieri S. Bertolo. — M. Massimo.

Pubblicato nel 31 di marzo del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

Sul regime delle acque del progettato canale marittimo di Suez, e dei laghi amari interposti. Memoria dell' ing. E. Lombardini. Un fasc. in 8.° grande Milano 1859.

Dell'origine e del progresso della scienza idraulica nel milanese, ed in altre parti d' Italia; del medesimo. Milano un fasc. in 8.° gr. 1860.

Studi sull'origine dei terreni quaternari di trasporto, e specialmente di quelli della pianura lombarda; del medesimo. Un fasc. in 8.° gr. 1861.

Dei progetti intesi a provedere alla deficienza di acque irrigate nel Cremonese; del medesimo. Un fasc. in 8.° Milano 1858.

Sui progetti intesi ad estendere l' irrigazione della pianura della valle del Po; considerazioni del medesimo. Un fasc. in 8.° Milano 1862.

Altre considerazioni sulle irrigazioni della Lombardia , e particolarmente su quelle dell' alta pianura milanese ; del medesimo. Un fasc. in 8.° gr. Milano 1863.

Memorie del R. Istituto lombardo di scienze, lettere, ed arti. Vol. IX ; III della serie II, fascicolo III.

Atti della Societa' italiana di scienze naturali. Vol. 5.°; fasc. 4.° Milano 1863.

Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Anno II; fasc. 11.°, novembre 1863.

Sul bonificamento delle paludi. Memoria del prof. M. Brighenti. Un fasc. in 4.° gr. Bologna 1863.

Traïté . . . . *Trattato di medicina legale e di giurisprudenza della medicina, per A. Dambre*. II vol. Gand 1860.

Comptes . . . . *Conti Resi dell' Accademia delle scienze dell' i. istituto di francia* in corrente.

Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del collegio romano, in corrente.

Il principe Boncompagni e la Storia delle scienze matematiche in Italia; del prof. G. Codazza. Un fasc. in 8.° Milano. 1864.

IMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
IMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae Vicesgerens.

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE III^a DEL 14 FEBRAIO 1864

PRESIDENZA DEL SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Osservazione sulla materia colorante della Calothrix janthiphora *e diagnosi di una nuova* microficea. *Di* Elisabetta Fiorini Mazzanti.

Nella scorsa estate recandomi a diporto per la ubertosa provincia di campagna, l'animo ricreava alle sì svariate e pittoresche vedute de' monti, e delle pianure che bella vegetazione riveste dove naturale , e dove introdotta dalla mano industre dell'uomo. Qua e là si osservano tuttora saldi resistere alla voracità dei secoli gli avanzi stupendi della potenza Pelasgica , e si ammirano sempre con sorpresa le famose mura Ciclopee di Alatri, e quelle di Ferentino.

Or mentre un dì a queste io mi conduceva, occupata sempre lunghesso la via delle geniali mie ricerche, non lasciava inosservate le acque del rapido torrente della Maddalena, che col grave odore di gaz idrogeno solforato mi si annunziava prima di giungervi; ed appunto in esse mi venne visto fluttuare sembianza di piante, che raccolte trovai non essere che culmi putrefatti, ovvero steli ramosi della *Chara foetida*; e questi ricoperti da uno strato di bellissimo verde smeraldo, sul quale altra delicatissima Microficea stendevasi in qua ed in là coi teneri filamenti ramosi di un bianco latteo, della quale raccolsi copia di esemplari.

Quinci continuando il mio andare, deviai alquanto a sinistra per vedere il nascente stabilimento balneario delle acque acidulo-solforose di Ferentino , nelle quali non rinvenni che una *Calothrix* , *microficea* che nelle acque solfuree in genere non ritrovasi ; e quella si fu appunto una varietà della mia

Calothrix janthiphora, autonama, che io denominerò incolore, perchè non palesa traccia alcuna di materia colorante; differentemente da quella che colorata in bella tinta pavonazza, mi venne fatto di trovare da prima nelle acque *Albule* presso Tivoli, in seguito in quelle di Stigliano, e da ultimo nelle acque della *Castagnoletta*, non lungi da Civitavecchia.

Di siffatta varietà, o colorazione quale potrebbe essere la causa produttrice? Ecco il problema che tosto mi si affacciò alla mente; problema forse non facile a risolversi; e per il quale pur mi avviso di qualche utilità le seguenti riflessioni.

Il principio colorante non essendo essenziale a questa *microficea*, mentre la sua presenza non ne varia nè modifica menomamente l' organazione, convien crederlo avventizio, e quindi una delle sostanze che tenute in soluzione dalle acque medesime si injetta in favorevole circostanza nella minutissima vagina, nella quale soltanto si osserva, e non mai nei filamenti. Infatti le analisi chimiche delle menzionate acque ci manifestano l'esistenza dell'arsenico in quelle di Tivoli, e di Stigliano (e non conosco che sieno state analizzate quelle della Castagnoletta) e la mancanza del medesimo nelle acque acidulo-solforose di Ferentino. E non potrebbe adunque questo metalloide essere la causa produttrice di quel coloramento? Mi si permetta di proporre all' esame degli scienziati, questo mio, più veramente dubbio, che parere, acciò con appropriata analisi venga o confermato od escluso. Intanto non riuscirà forse inopportuno il ripetere quì, come già ho in parte enunciato altrove, che il fenomeno del coloramento nell'Alga si manifesta solamente dopo la morte; e quando disseccata è rimasta per alcun tempo esposta ai cocenti raggi del sole; talchè nelle stesse acque *Albule* potei raccogliere copia della *Calothrix* al principio di giugno al tutto priva di colore, di cui è ricca nell'autunno, se non se qualche particella mi venne pur fatto di scorgerne colorita sulla sponda; e forse appunto perchè quivi trovavasi più esposta a deperire, e a disseccarsi. Di questa colorazione non avviene mai che ne apparisca traccia sulla *Calothrix* vivente nelle acque acidulo-solforose di Ferentino, come ne sono stata assicurata da chi rimane colà tutto l' anno, e pressochè sulla faccia del luogo.

La *microficea* poi raccolta nel torrente della Maddalena, venne da me immersa nell'acqua, e bentosto si trovò essa colorata in verde carico. Quindi sottoposta all' osservazione microscopica trovai lo strato verde formato dalla mia *Sphaerozyga Massalongi* entro cui annidavasi qualche rara *Diatomea*, come

la *Synedra ulna*, la *Navicula cuspidata* ecc. e tra le *Desmidiee* il *Closterium turgidum*, e il *Closterium lunula*. Ma ciò che più attrasse la mia attenzione si furouo i finissimi filamenti che lattei apparendo ad occhio nudo, si manifestavano poi osservati col microscopio quali serie prolungate di minuti agglomeramenti fitti e compatti , costituite da celluline gonimiche intra loro coerenti di color fosco , diramantisi senza regolarità , c pressochè intrecciati. Proseguendo lo studio di tale organismo mi fu agevole il riportarlo al genere *sphaerotilus* del Rützing, senza però poterlo riferire ad alcuna descritta specie; e lo *sphaerotilus lacteus* di quell'autore, a cui sembra in qualche modo affine , ne differisce sotto altri aspetti. Laonde stimo dare quì appiè la diagnosi di detta specie, e nomarla dal luogo.

SPHAEROTILUS TORRENTIS MAGDALENAE Fior.-Mazz. Mss. specie floccis filamentosis, fasciculato-flexuosis, tenerrimis, lubricis, lacteis; sub microscopio vero ipsis floccis aerugineo-fuscis, e cellulis gonimicis cohaerentibus compositis, irregulariter ramoso-intertextis.

Hab. In aqua acidulo-sulphurata temp. circiter 19° Reaum. rapidi torrentis Magdalenae apud Ferentinum supra stratum parasituum *Sphaerozygae Massalongi* Fior.-Mazz.

CALOTHRIX JANTHIPHORA β ECOLOR; trichomatibus pulchre-viridibus; vagina aeruginosa.

Hab. Autonoma in aquis acidulo-sulphuratis balneariis ad Ferentinum.

Cenni biografici del p. Michele Bertini rettore generale della congregazione dei Chierici RR. della Madre di Dio, scritti da un religioso della medesima congregazione, e comunicati dal socio ordinario Salvatore ab. Proja.

Michele Bertini non ultimo certamente nel novero di molti uomini illustri, dei quali Lucca andò adorna nella scorsa metà del secolo XIX, nacque in questa città di Michelangelo Bertini e Chiara Caselli ai 18 dicembre dell'anno 1796. Se le due famiglie onde trasse i natali furono di onesta e civil condizione, a quella del padre non mancò la gloria di aver dato anche prima di lui alla patria uomini eccellenti in ingegno e scienza, e noi qui, se l'amore di brevità non ce ne sconsigliasse, potremmo nominarne più d'uno. Ancora fanciullo diede chiari segni dell'ottima riuscita che avrebbe poi fatto, imperocchè essendo stato applicato agli studi mostrava ardente desio di sapere e acume grande di mente. In pari tempo corrispondendo con alacrità alla buona educazione che gli veniva data dai genitori si ammirarono in lui tutte quelle virtù, che ad un giovanetto cristiano convengono e belli esempi ne ebbero i suoi coetanei. Pervenuto con lode grande quasi al termine dei filosofici studi, i bisogni della patria gli vennero a dare occasione di quel maggior perfezionamento ne' medesimi che in Lucca di quei giorni calamitosi non avrebbe potuto di leggieri ottenere. I danni cagionati allo stato dallo straripamento del fiume Serchio il 18 settembre dell'anno 1812, avendo fatto conoscere alla principessa Elisa Baciocchi la necessità che v'avea di uomini periti, che potessero moderarlo, era ella venuta nella determinazione di mandare a studio a Parigi il giovane più diligente della facoltà fisico-matematica, e che per anni tre fosse stato onorato del primo premio nel corso accademico. Essendo il Bertini stato rinvenuto tale, disponevasi a partire quando le vicende politiche troncarono la benefica determinazione, e le speranze del giovane. Ma non cessando il bisogno, venuto a Lucca in qualità di governatore a nome dell'Austria il tenente colonnello Werchin, Michele era al medesimo scopo fatto partire non più per Parigi ma per Bologna con l'obligo di fare alla patria ritorno dopo essersi perfezionato in quella università.

In Bologna con attendere indefessamente allo studio e profittare in modo straordinario, gli furono amici più che maestri i celebri professori Venturoli, Magistrini, Guglielmini, Casinelli, Carli, Tagliani e Caturegli; ed il giorno 8 dell' 1816 fu a pieni voti e con lode creato baccelliere, a' 13 marzo dell'anno seguente dottore nella facoltà filosofica e nella classe degl' in-

gegneri ed architetti, e poscia elevato al grado accademico di laurea con *onorevole menzione* (prendiamo queste parole dal diploma) *al superior governo, riservata agli allievi dell'università che si distinguono con preferenza, e fondano speranza di eccellente riuscita a loro profitto ed a lustro maggiore della università*. Intorno a questo tempo, cioè nell' anno 1818, egli pubblicava il primo suo scritto che fu una memoria col titolo « Della livellazione barometrica » la quale si trova citata con lode dal Masetti nelle sue annotazioni alle opere del Venturoli.

Restituitosi in Lucca la duchessa Maria Luisa inviollo a Roma per farvi la pratica della sua professione. Ma il Bertini che erasi già al suo ritorno in patria dedicato allo stato ecclesiastico, venuto in Roma chiese di essere ammesso fra' i Chierici Regolari della Madre di Dio. Accolta con piacere la sua dimanda , ed ottenutosi il beneplacito della duchessa Maria Luisa , ne vestì l'abito il giorno 29 settembre 1818, e il giorno 2 marzo dell'anno seguente, previa pontificia dispensa dal compimento del noviziato , fece i solenni voti.

Poco stante gli giunse da Lucca la nomina della cattedra di astronomia in quel liceo e venne invitato a darsi alla pratica astronomica , per potere assumere la carica di astronomo calcolatore nell'osservatorio che il duca Carlo Ludovico di Borbone avea fatto erigere nel paese di Morlia, luogo di villeggiatura sovrana, sotto la direzione del celebre barone Zach (1).

Sullo scorcio del 1829 partito per Lucca, cominciò le sue lezioni in quel liceo, nel quale coprì dipoi in tempi diversi con lode grande molte cattedre; e furono di fisica, astronomia, idraulica, matematica superirore, matematica applicata, meccanica, calcolo sublime, geodesia ed agraria. Quanto all' impiego di astronomo calcolatore nel reale osservatorio di Morlia , egli lo tenea nel fatto, finchè per la morte della duchessa Maria Luisa non venne chiuso; allora ne erigeva uno a sue spese nel collegio de' suoi religiosi, il quale sebbene piccolo, era però adatto a suo scopo e montatolo con gli stromenti di quello di Morlia , se ne servì poi per diversi lavori , e per esercizio de' suoi scolari.

Non molto dopo il suo arrivo in Lucca essendo vacato un posto in quella reale accademia, vi fu chiamato il Bertini a pieni voti; nè questi onorevoli accademici andarono ingannati nella scelta , poichè il nuovo soggetto

---

(1) Questo osservatorio ebbe assai nome e nel suo bel principio fu onorato della scoperta di una nuova cometa. *V. un discorso di C. Lucchesini. Opere vol. XIII, pag.* 35.

era tale da potere arrecare maggior lustro all'accademia e glielo arrecò di fatto in un tempo che molti uomini insigni vi fiorirono , e fra questi un Cesare Lucchesini ed un Lazzaro Papi. Egli fu nell'accademia segretario delle scienze, uffizio che per essere in perpetuo non fu lasciato da lui fino al suo ritorno in Roma. Quando poi rinunziato al generalato di sua congregazione volle ritirarsi in patria ne fu nominato vice–presidente (1).

Nell'anno 1823 egli dava in luce a Lucca la seconda sua opera che fu *Il trattato teorico pratico de' fiumi*. A quest'opera gli vennero fatte alcune obiezioni, ma furono tali che non gli diedero motivo di cambiare opinione ed a tutte rispose. La terza che ha per titolo : *Delle lineari e itinerarie misure antiche e moderne*, fu da lui publicata nel 1830. In essa con immensa fatica ridusse tutte le misure al sistema metrico ; ed egli stesso nel principio della prefazione credè poter parlarne in questa maniera « La tavola delle misure che » offriamo al publico è per quanto sappiamo un lavoro molto più esteso di » quanti ne sono stati fln qui publicati ; e ci giova sperare che l'esattezza, » colla quale è stato eseguito e valutato, lo faccia riconoscere pur anche pel » più utile e pel più adatto ai molteplici usi del geometra , dell'archeologo , » dello storico, del geografo, dell'architetto, del fisico e di ogni altra persona » che debba indagare il valore o il rapporto delle misure lineari o itinerarie » usate dai diversi popoli ». Questa tavola fu da lui presentata all'accademia lucchese nel maggio del 1830 e si vede nel tomo VI degli atti della medesima.

Il duca Carlo Ludovico, le cui premure per lo stato lucchese son note abbastanza, avea altresì posto ogni affetto al buon andamento di quel reale collegio , il perchè potè salire in onore a preferenza di molti altri d' Italia. Nel 1830 cercando un'uomo, il quale potesse nell' impiego di rettore adempiere i suoi desiderii, lo vide nel p. Bertini e gliene fece la proposta. Si opponeva il suo stato di religioso , facendo mestieri per tale ufficio dimorare fuori del chiostro, ma ottenutane pontificia dispensa, lo accettò, e lo ritenne parecchi anni con soddisfazione di chi fidato glielo avea. Il medesimo duca più volte si giovò del Bertini per suoi privati lavori: ma l' incarico maggiore fu quello della triangolazione dello stato che gli diede circa l'anno 1834. Sebbene ne prevedesse le fatiche grandi, che sarebbero state necessarie per poter condurlo ad effetto, il Bertini accettò il nuovo incarico con piacere , e nell'anno 1825 nè presentò un rapporto alla reale accadamia , che si vede nel tomo VIII de' suoi atti , e contiene la triangolazione.

---

(1) Presidente è di diritto il sovrano.

Se però con queste sue illustri fatiche erasi egli guadagnata stima grande presso l'augusto sovrano, e tutti i suoi concittadini, minore non era il concetto , in cui era salito presso i suoi confratelli di religione e bene si vide da essi dimostrato ne' fatti. Imperocchè da poco dopo la sua professione religiosa egli ebbe l'onore di ricoprire or una or l'altra delle più illustri cariche della congregazione sino alla suprema di rettore generale della medesima che essendo perpetua, non fu da lui lasciata che per volontaria rinunzia pochi anni prima della sua morte. Da prima fu eletto vicerettore del collegio di Roma; poscia parroco della chiesa di S. Maria Cortelandini in Lucca, uffizio che ritenne fino all' anno 1827, nel qual anno fu eletto vicerettore anche di quel collegio. Tenuto il vicerettorato pel corso di 9 anni consecutivi, cosa straordinaria in questa congregazione, ne fu eletto rettore; dalla qual carica dovea passare a quella assai più insigne di rettor generale di tutta la congregazione, ciò che avvenne nell'anno 1839.

Per ben adempiere quest'uffizio gli faceva di bisogno trasferire la sua dimora in Roma; ma attese le faccende che aveva in Lucca, dalle quali non si sarebbe potuto disbrigare sì tosto, si trattenne in questa città per ancora parecchi anni. Nulladimeno rinunziò al professorato, e gli fu conferito il titolo di professore emerito; ritenne però l' impiego di direttore del reale gabinetto fino all'anno 1845 ; nel quale partito per Roma , quivi fermò decisivamente sua stanza. Nel tempo del suo generalato egli dimostrò grande affetto al bene della congregazione, e non lasciò di far cosa, colla quale credesse poterle giovare. Traendo profitto da quella capacità, che avea nella scienza architettonica, diresse alcuni lavori spettanti alle fabbriche di varii collegii, e quello di Roma arricchì di nobili scale , ricavate da lui in luogo dove due architetti di professione non aveano saputo.

In Roma si guadagnò la stima dei più insigni scienziati di questa città e non andò guari che fu eletto membro del Collegio filosofico, e socio ordinario della pontificia accademia dei Nuovi Lincei; accademia, come ognun sa, nella quale non sono chiamati a sedere che fiori di uomini. Si volle dargli un' onorevole incarico nella congregazione del censo, ma egli vi rinunziò dicendo che amava meglio vedere occupato quel posto da chi avendo maggior bisogno di lui, non ne avesse minore la capacità.

Era giunto l' anno 1856 quando avendo rinunziato al generalato di sua congregazione, e conferitogli da padri capitolari fra altri privilegi quello di potersi sceglìere ad abitare quel collegio della sua congregazione che più gli pia-

cesse, egli recossi a Lucca dove fu con piacere ricevuto, non solo dai religiosi suoi confratelli, ma da tutti coloro, i quali per essergli stati discepoli o legati coi vincoli dell'amicizia, quantunque lontano col corpo, lo avevano tenuto sempre presente nella memoria. In patria faceva la sua dimora ora in in città, ora in una piccola villa della congregazione a poca distanza dalla medesima. Ma le indisposizioni di sua salute che si erano rese abituali si andavano di giorno in giorno accrescendo, ed avendo di già avuto alcuni tocchi di apoplesia, di anni 65 il giorno 9 di agosto dell'anno 1861 finì di vivere. Dai suoi religiosi gli furono fatte le esequie e fu onorato dell'accompagnamento al sepolcro di tutti quei corpi morali, che in vita si erano fatti una gloria di averlo per membro.

Fu quest'uomo di statura un po' sopra il mediocre, largotto anzi che nò, di aspetto ilare, ma con un so che di grave che t' incuteva riverenza e rispetto, e dalla sua fronte larga e spaziosa, e da' vividi sguardi facevi presagi della sublimità del suo ingegno. Ebbe buona salute, eccetto che negli ultimi anni dovè soffrir molto per male di nervi; e questo forse faceva sì che non si dimostrasse poi alcuna volta così maneggevole come innanzi avea fatto. Molti preclari scienziati si gloriarono di averlo ad amico, e lo tennero in grande concetto. Non fu socio di molte accademie, e questo dimostra ehe egli non andava in traccia di un tale onore, ma quelle, a cui appartenne certo gliene fecero assai, tra le quali la reale accademia Lucchese, e la pontificia dei Nuovi Lincei, di cui si è fatto menzione; si aggiunga la reale di Napoli, la Colombaria di Firenze, quella dei Georgofoli di Bologna, e l'altra dei Filomati di Lucca.

Quanto a' suoi scritti a chi sembrassero pochi, deve considerare che essi furono tutti di tal fatta da richiedere molto tempo per ben condurli, e che l'essere quasi continuamente applicato a lavori ed esperienze chimiche non lo lasciava molto a tavolino. Nondimeno alle opere che già nominammo si aggiungono le seguenti. La prima ha per titolo « Di un nuovo metodo per assicurarsi delle condizioni di equilibrio degli archi e per disegnare le forme e i tagli de' loro cunei » ; la seconda « Di un nuovo tachimetro per le misure superficiali ». La precisione e prontezza di questo istrumento, ideato ed eseguito dal Bertini fece risparmiare allo stato lucchese una somma non minore di scudi quindicimila.

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam , in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis , et in Piceno sponte venientes. Auctore PETRO SANGUINETTI (Continuazione) (*).

C. marianus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 33. *n.* 48. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 281. *n.* 1009. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 637.

In ruderatis et ad vias communis.

Ann. Flor. Majo. Flosculi purpurei.

Vulgo. *Cardo asinino, Cardo mariano, Erba del latte.*

Usus. In materia medica Linnaei herba et semina Cardui Mariae enumerantur utpote sudorifera , et diuretica ; nunc prosus oblita. Radices hyeme exeunte effodiuntur, earumque cortex venditur sub nome *Radiche di Pastinaca* una cum radicibus *Scolymi hispanici.*

CNICUS.

1765. POLYANTHEMUS *Bert. Amoen. It. p.* 41. *n.* 1. Arachnoideo-subfloccosus. Caule elato erecto ramoso , ramis elongatis : foliis oblongo-lanceolatis spinuloso-ciliatis pinnato-lobatis, lobis palmatis spina longa robusta terminatis, radicalibus in petiolum productis , caulinis in alas completas decurrentibus , omnibus subtus dense tomentosis, calathis minusculis spicato-glomeratis: involucri squamis oblongis ciliatis spina longa terminatis.

C. polyanthemus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 5. - C. pungens *Sebast. Rom. Pl. Fas.* 1. *p.* 9. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 281. *n.* 1011. *Tab.* 7. - Carduus pycnocaephalus palustris. *Triumf. Obser. p.* 103.

Ad fossas circa Urbem vulgaris.

Bienn. Flor. Junio Flosculi purpureo-rosei.

1766. STRICTUS *Ten. Cat. Pl. Hort. Reg. Neap. ann.* 1813. *p.* 28. Caule glabro erecto angulato ut plurimum simplici : foliis cartilagineis lanceolato-acuminatis pinnatifido-lobatis subtus valide nervosis, nervis in spinas acutas robustas continuatis, caulinis in alas breves completas, radicalibus in petiolum decurrentibus, omnibus subtus subfloccoso-arachnoideis: calathis majusculis solitariis axillaribus, supremis approximatis brevissime pedunculatis: involucri squamis ovato-lanceolatis arachnoideis, spina longa patenti terminatis.

C. strictus *Sebast. Rom. Pl. Fasc.* 2. *p.* 18. - *Seb. et Maur. Fl. Rom.*

(*) V. sessione II, del 3 gennaro 1864.

Prod. p. 282. *n.* 1015. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 7. – Carduus nemorosus italicus *Barrel. Ic.* 417. - C. pycnocaephalus sylvestris *Triumf. Obs. p.* 100.

In montibus Sabinae et Latii vulgaris.

Perenn. Flor. Augusto. Flosculi purpurei.

1767. LANCEOLATUS *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1666. Caule elato erecto subpiloso, ramis numerosis patulis: foliis supra setoso-scabris subtus arachnoideo-tomentosis vel glabriusculis pinnatifidis toto margine spinuloso-ciliatis, laciniis palmato-lobatis, lobis acutis spina valida terminatis: calathis majusculis cauli ramisque terminalibus, supremis quandoque paniculatis: involucri ut plurimum arachnoidei squamis lanceolato-linearibus apice spinosis, spinis patentibus.

C. lanceolatus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 37. *n.* 66. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 282. *n.* 1013. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 8.

In ruderatis ad vias vulgaris.

Bienn. Flor. Junio. Flosculi purpurei.

1768. ITALICUS *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 282. *n.* 1014. Caule humili erecto ramosissimo ut plurimum arachnoideo-villoso: foliis strictis supra scabris subtus arachnoideo-tomentosis, margine spinuloso-ciliato, pinnatifidis, pinnis remotis lanceolato-linearibus subtrilobis, lobis acutis spina longa tenui terminatis, caulinis basi cordata breviter decurrentibus: calathis parvis terminalibus solitariis involucratis: involucri squamis oblongo-lanceolatis, spina longa robusta erecto-patula basi callosa, terminatis.

C. italicus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 282. *n.* 1015. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 10.

In Sabinae montibus non infrequens. *Monte Lucretile* etc.

Bienn. Flor. Julio-Augusto Flosculi purpurei.

1769. ACARNA *L. Sp. Pl. p.* 1158. Incano-tomentosus. Caule erecto alterne ramoso, ramis superioribus corymbosis: foliis lanceolato-acuminatis breviter remoteque pinnatifido-lobatis spinosis, spina media terminali robustiore elongata, caulinis in alas latiusculas complete decurrentibus: calathis majusculis solitariis cauli ramisque terminalibus, folio extimo bracteante quidquam superatis: involucri cylindrici, squamis adpressis lanceolato-linearibus, spina pinnata terminatis.

C. Acarna *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 281. *n.* 1012 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 11.

In montibus calcareis Latii. *Intorno S. Polo.*

Ann. Flor. Julio-Augusto. Flosculi dilute purpurei.

1770. *MONSPESSULANUS* *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1666. Caule elato ut plurimum simplici: foliis lanceolatis parvidentatis inaequaliter setoso-ciliatis repandis, radicalibus in petiolum, caulinis in alas mediocres quandoque completas decurrentibus : calathis parvis in racemo congesto pedicellis cano-tomentosis: involucri subglobosi squamis lanceolatis spina brevi terminatis, internis inermibus.

C. monspessulanus *Fior. in Gior. dei Letter. di Pisa* 1828. *t.* 17. *p.* 129. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 12.

In ageribus, et secus canales Pontinos.

Perenn. Flor. Majo. Flosculi rosei.

1771. *ERISITHALES* *L. Sp. Pl. p.* 1157. Glaber. Caule erecto ramoso, ramis elongatis : foliis grandibus laxis pinnatifidis, laciniis dilatatis approximatis nervoso-venosis crebre et inaequaliter spinuloso-ciliolatis laxe obscureque dentatis, caulinis amplexicaulibus, radicalibus breviter petiolatis: calathis majusculis terminalibus solitariis vel 2-3 approximatis: involucri glutinosi squamis lanceolatis squarrosis externis brevioribus.

C. Erisithales *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 19.

In sterilibus apenninorum Umbriae et Piceni *Vettore* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi ochroleuci quandoque purpurei.

1772. *OLERACEUS* *L. Sp. Pl. p.* 1156. Glaber. Caule erecto sulcato simplici parceve ramoso: foliis pinnatifidis, pinnis ovato-acuminatis dentato-spinosis totoque margine spinuloso-ciliatis, inferioribus in petiolum productis, mediis sessilibus basi auriculato-amplexicaulibus ultimis subintegris: calathis grandiusculis solitariis vel fasciculatis terminalibus : involucri squamis lanceolato-linearibus erectis imbricatis spinula innocua terminatis, foliisque supremis involucratis.

C. oleraceus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 24.

In apennino Piceni. *Infernaccio di S. Leonardo.*

Perenn. Flor. aestate. Flosculi pallide ochroleuci.

1773. *ERIOPHORUS* *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1669. Caule erecto striato tomentoso-floccoso, ramis patulis : foliis pinnatifidis supra spinuloso-hispidis subtus albo-tomentosis, laciniis angustis saepe divaricato-bipartitis spina valida terminatis: calathis magnis solitariis cauli ramisque terminalibus foliis que supremis bracteatis: involucri lanati squamis lineari-acuminatis erectis apice spinosis, externis tandem recurvis.

C. eriophorus *Seb. et Maur. Fl. Rom Prod. p.* 282. *n.* 1016. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 25.

In montibus calcareis. *Monte Calvo di Subiaco*, *Monte Gennaro* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurei.

1774. FEROX *L. Mant. 1. p.* 109. Caule erecto sulcato alterne ramoso: foliis pinnatifidis supra margineque spinuloso-hispidissimis subtus albo-tomentosis, pinnis angustissimis, frequenter 2-3-partitis, partibus spina valida terminatis : calathis magnis terminalibus folio extimo bracteante superatis : involucri aracnoideo-lanati squamis lineari-acuminatis erectis spina longa terminatis.

C. ferox *Bert. Fl. It. t. 9. p.* 27.

In pascuis alpinis sterilibus Umbriae et Piceni. *Monte la Ventosa.*

Bienn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi albi vel purpurei.

1775. ARVENSIS *Smith. Engl. Fl. t. 3. p.* 389. Subtomentosus. Caule erecto sulcato-ramoso, ramis paniculatis: foliis lanceolatis sinuato-dentatis undulatis spinulosis, caulinis sessilibus, radicalibus profundius partitis in petiolum productis: calathis parvis corymbosis: involucri squamis ovato-lanceolatis arcte imbricatis muticis mucronulove terminatis.

C. arvensis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 283. *n.* 1018. - *Bert. Fl. It. t. 9. p.* 31. – Ceanothus Theophrasti *Columnn. Ecphr. t. 1. p.* 45. - Cirsium arvense Sonchi folio. *Hort. Rom. t. 7. tab.* 77.

In vineis arvis ageribus communis.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

Vulgo. *Stoppione.*

1776. SYRIACUS *Willd. Sp. t. 3. p.* 1683. Glaber. Caule erecto sulcato superne saepe ramoso : foliis oblongis albo-maculatis sinuato-lobatis, caulinis sessilibus amplexicaulibus inaequaliter dentatis, dentibus valide spinosis, inferioribus majoribus in petiolum productis lobis latioribus spinis brevioribus : calathis majusculis in racemo denso, folio extimo validissime spinoso superatis: involucri squamis lanceolato-elongatis spina brevi terminatis.

C. syriacus *Sebast. Rom. Pl. Fasc. Alter. p.* 10. *tab.* 6. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 283. *n.* 1017. - *Bert. Fl. It. t. 9. p.* 35. - C. syriacus β floribus albis *Maur. Cent.* 13. *p.* 39.

In arvis et viis mare versus. *A Ponte Galera*, *a Civitavecchia* abbunde.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurei vel albi.

Usus. Omnes Carduorum species dum campis et arvis infestae Alkali *Potassa* abbundant, ita ut, dum sedulo a campis eliminamus, eorum cineres vel aeconomiae utilissimae vel ad fertilitatem agrorum promovendam aptissimae.

SERRATULA.

1777. TINCTORIA *L. Sp. Pl. p.* 1144. Glabra. Caule erecto superne ramoso: foliis ovato-oblongis toto margine crebe arguteque serrulatis, primis radicalibus integris, caeteris caulinisque adscendendo angustatis pinnatifidis, pinnis lanceolatis distinctis: calathis parvis in corymbis terminalibus: involucri cylindrici squamis ovatis acutis margine pubescentibus.

S. tinctoria *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 283. *n.* 1019. - *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 601. – Jacea praealta Centauroides montana Italica *Bocc. Mus. di Piant. p.* 45. *tab.* 37. – et J. praealta altera angusto Plantaginis folio *l. c. p.* 45. *tab.* 32. - J. nemorensis quae serratula vulgo. *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 79.

In montani calcareis Latii. *Monte Gennaro.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurei.

Vulgo. *Serratola.*

Usus. In arte tinctoria valet ad lintea colore luteo inficienda.

1778. NUDICAULIS *DC. Prod. Syst. nat. part.* 6. *n.* 669. Glabra glaucescens. Caule simplici erecto basi parce folioso: foliis ovatis lanceolatisve integris dentatis ciliatis, inferioribus in petiolum longe productis, caeteris sessilibus: calatho mediocri solitario terminali: involucri squamis ovatis externis in mucronulum, internis in lingulam scariosam dilatatam terminatis.

S. nudicaulis *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 606. – Jacea Intybacea cap. rubro spinoso *Barrel. Ic.* 1218. - *Bocc. Mus. di Piant. p.* 60. *tab.* 48. et Centaurium alpinum glabro angusto Bistorto folio *l. c. p.* 65. *fig.* 55.

In alpestribus apenninorum Nursiae. *A Capo d'acqua.*

Perenn. Fl. Junio-Julio. Flosculi purpurei.

ADENOSTYLES.

1779. ALPINA *De Not. Rep. p.* 205. Caule erecto simplici ramosove: foliis irregulariter dentatis glabris, inferioribus reniformibus in petiolum exauriculatum productis, mediis triangularibus, supremis sessilibus lanceolatis: calathis 3-5-floris in corymbo fastigiato.

A. alpina *Bert. Fl. It. t.* 8. *p.* 79. - Cacalia alpina *Sang. Cent. tres p.* 113. *n.* 256.

In subalpinis Umbrosis. *Radici del Vettore.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurascentes.

EUPATORIUM.

1780. CANNABINUM *L. Sp. Pl. p.* 1173. Pubescens. Caule erecto ramoso,

ramis ut plurimum oppositis: foliis petiolatis serratis pinnato 3–5-partitis integrisve: calathis in corymbis fastigiatis densis: acheniis pappo brevioribus.

E. cannabinum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 283. *n.* 1020. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 84. - *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 86.

In umidis et secus fossas frequens.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi pallide rosei.

Vulgo. *Eupatorio.*

Usus. Uti amaricans, et corroborans in materia medica olim recensitum, nunc, forsan immerito, oblitum.

1781. CORSICUM *Gren. et God. Fl. de Fran. t.* 2. *p.* 85. Tenuiter puberulum. Caule erecto-ramoso, ramis oppositis: foliis petiolatis ovato-lanceolatis integris vel trisectis: calathis in corymbis abbreviatis läxiusculis: acheniis pappo subaequalibus, quandoque brevioribus.

E. corsicum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 87.

Ad fossas in maritimis. *Civitavecchia.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi dilute rosei.

Obs. Facies *E. cannabini* at humilior, et omnibus in partibus minor.

CHRYSOCOMA.

1782. LINOSYRIS *L. Sp. Pl. p.* 1178. Scabrida. Caule erecto simplici ramosove quandoque decumbente: foliis crebris sparsis linearibus strictis: calathis in corymbo terminali subconferto pedicellis dense foliosis: involucri squamis inferioribus patulis superioribus squarrosis.

Ch. linosyris *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 283. *n.* 1021. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 89. - Crysocome Dioscoridis et Plinii *Columm. Ephr. t.* 1. *p.* 81. et Ch. *l. c. p.* 82.

In collibus et in maritimis. *Sul monte Mario, ad Ostia* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

1783. PALUSTRIS *Sav. Pugill di Piant. n.* 12. Glaucescens. Caule simplici ramosoque ut plurimum erecto : foliis crassiusculis lanceolato-linearibus obtusiusculis patentibus reflexisque : calathis in corymbo terminali laxiusculo pedicellis dense foliosis: involucri squamis apice recurvis.

C. palustris *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 91.

In maritimis. *Ostia, lungo i canali Pontini, a Terracina* etc.

Perenn. Flor. Octobri. Flosculi lutei.

STAEHELINA.

1784. DUBIA *L. Sp. Pl. p.* 1176. Tomentoso-floccosa. Caule ramosis-

simo erecto , ramis strictis : foliis linearibus denticulatis integrisve margine revolutis supra viridibus subtus niveis: tubo corollae limbo longiore.

S. dubia *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 87. – Chamaechrysocome praelongis purpurascentibus Jaceae capitulis. *Barrel. Ic.* 406.

In rupestribus australibus Nursiae. *S. Pellegrino.*

Suffrut. Flor. Julio in Autumnum. Flosculi purpurei.

SANTOLINA.

1785. CHAMAECYPARISSUS *L. Sp. Pl. p.* 1179. Cinereo-tomentosa. Caule erecto ramosissimo, ramis strictis fastigiatis superne nudis: foliis quadrifariam pectinato-pinnulatis, pinnulis crassiusculis brevibus obtusis: calathis hemisphaericis minusculis : involucri squamis lanceolatis nervo carinatis apice subsfacelatis.

β ericoides. Humilior saepe glabrata, pinnulis foliorum tenujoribus.

S. Chamaecyparissus β *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 93. – Santolina foliis rosmarini folio. *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 89.

In marginibus viarum campestrium apenninorum. *Vicino Terni.*

Suffrut. Flor. Junio-Julio. Flosculi luteo-aurei.

Vulgo. *Abrotano femmina. Santolina.*

Usus. Santolinae herba amara et aromatica in verminatione infantium jam frequenter usurpata, nunc vix in usu.

1785. LEUCANTHA *Bert. Amoen. It. p.* 43. Glabra. Caule erecto ramoso, ramis adscendentibus superne nudis: foliis inferioribus quadrifariam, superioribus simpliciter pinnatis, pinnulis subulatis longiusculis patentibus: calathis hemisphaericis minusculis : involucri squamis lanceolato-linearibus nervo carinatis externis acutis, internis obtusis vix apice sphacelatis.

S. leucantha *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 94.

In aridis apenninorum Umbriae inter saxa.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi albi.

Vulgo. *Camomilla, Erba da tagli.*

Usus. Loco Matricariae Chamomillae a montium incolis usurpatur; vulnerariae quoque nomen habet.

BIDENS.

1787. TRIPARTITA *L. Sp. Pl. p.* 1165. Glabra. Caule striato erecto alterne ramoso : foliis planis 3-partitis, partibus lanceolatis acutis serratis impari majore; bracteis involucrantibus ovato-oblongis calatho multo longioribus: acheniis 2-aristatis.

B. tripartita *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 284. *n.* 1023. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 75.

In inundatis et ad fossas. *A S. Pietro Montorio* , *intorno il lago della Villa Pamfili* etc.

Ann. Flor. Augusto-Septembri. Flosculi flavi.

DIOTIS.

1778. CANDIDISSIMA *Desf. Fl. Atl. t.* 2. *p.* 261. Cano-tomentosa, tomento brevi mollissimo. Caule caespitoso, foliis numerosis sessilibus, toto vestito: calathis mediocribus corymbosis : involucri campaniformis squamis adpressis.

D. candidissima *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 97. - Santolina maritima *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 284. *n.* 1022.

In litore arenoso maris nostri. *Ostia*, *Fiumicino*, *Civitavecchia* etc.

Perenn. Flor. Junio. Flosculi lutei.

Syngenesia–Polygamia–superflua.

TANACETUM.

1789. VULGARE *L. Sp. Pl. p.* 1184. Glabrum. Caule erecto angulato simplici vel superne ramoso : foliis interrupte pinnatifidis superioribus sessilibus inferioribus in petiolum productis, superiorum laciniis pectinato-serrulatis, inferiorum pinnatifido-serratis: calathis in corymbo composito fastigiato: acheniorum margine lobulato.

T. vulgare *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 284. *n.* 1024. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 104.

In montosis ad margines sylvarum.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

Vulgo. *Aniceto*, *Tanaceto.*

Usus. In materia medica Linnaei Tanaceti flores semina herba enumerantur , nunc flores tantum usurpantur , at praesertim a vulgo uti tonicum , antelminticum, febrifugum. Medicamentum sane non aspernendum.

ARTEMISIA.

1790. SPICATA *Jacq. Fl. Aust. t.* 5. *p.* 46. Incano tomentosa. Caule humili caespitoso adscendente vel erecto: foliis inferioribus biternatifidis, pinnatifidisve laciniis trifidis, successivis pinnatifidis trifidisve, supremis indivisis: calathorum glomerulis breviter pedicellatis in racemo spicaeformi: involucri hemisphaerici squamis oblongis obtusis margine scariosis.

A. spicata *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 112. - Absinthium pumilum palmatum minus argenteo sericeoque folio *Bocc. Mus. di Piant. p.* 81 et Absinthium pumilum palmatum minus argenteo sericeoque folio hisp. et ital. *l. c. tab.* 71.

In aridis apenninorum Umbriae, et Piceni praesertim ad margines viarum campestrium.

Suffruticul. Flor. Junio-Augusto. Fosculi lutei.

1791. CAMPHORATA *Vill. Dauph. t.* 3. *p.* 242. Tomentoso-viscosa. Caule simplici adscendente vel erecto : foliis caulinis inferioribus bipinnatifidis in petiolum productis, superioribus simpliciter pinnatifidis, laciniis jamdudum filiformibus , floralibus simplicibus: calathis cernuis in racemo elongato laxo : involucri globosi squamis angustis, internis ellipticis margine scariosis.

A. camphorata *Scb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 285. *n.* 1028. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 115. - Abrotanum mas incanum *Columm. Ecph. t.* 2. *p.* 54.

In montium sterilibus non rara. *Intorno Tivoli* etc.

Suffrut. Flor. Julio-Augusto. Flosculi luteoli.

Vulgo. *Abrotano maschio.*

1792. ARBORESCENS *L. Sp. Pl. p.* 1188. Incano-tomentosa. Caule terete erecto alterne multiramoso : foliis inferioribus tripinnatifidis, sucessivis bipinnatifidis, ultimis sessilibus subsimplicibus, simplicibusque linearibus : calathis in racemo composito: involucri globosi crassi squamis externis lanceolato-linearibus, internis ovatis obtusis margine scariosis.

A. arborescens *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 121. - A. argentea *Scb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 285. *n.* 1027.

In muris antiquis Urbis. *Sepolcro di Cecilia Metella , Colosseo , Tempio di Minerva medica* etc.

Frutex. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

Vulgo. *Assenzio arboreo.*

1793. ABSINTHIUM *L. Sp. Pl. p.* 1188. Tomento brevi incana. Caule erecto ex inferne ramoso, ramis alternis: foliis caulinis inferioribus pinnatifidis laciniis pinnatifido-subflabellatis lacinulis planis apice subtridentatis, in superioribus laciniis minoratis, floralibus sessilibus simplicibus linearibus: calathis secundis in racemo composito pyramidato : involucri globulosi squamis externis linearibus, internis oblongis apice scariosis.

A. Absinthium *Seb. et Maur. El. Rom. Prod p.* 285 *n.* 1029. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 123.

In ruderibus pagorum frequens.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

Vulgo. *Assenzio, Assenzio romano.*

Usus. Herba *Absinthii* notissima et inter amaricantia praestantissima, in debilitate stomachi in febbribus intermittentibus et putridis nec non in verminatione communiter adhibita Tinctura aquosa et alcoolica, extractum, syrupus etc. in usu sunt, at praesertim potio vinosa quae commercio traditur sub nomine *Vermuth.*

1794. VULGARIS *L. Sp. Pl. p.* 1188. Caule elato erecto ramoso, ramis alternis subfastigiatis : foliis caulinis pinnatifidis laciniis latis inciso-dentatis, successivis depauperatis, floralibus linearibus ascendendo angustioribus, omnibus supra glabris viridibus subtus albo-tomentosis : calathis numerosissimis in racemo composito stricto: involucri ovoidei sublanati squamis externis linearibus, internis oblongis margine scariosis.

A. vulgaris *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 27. *n.* 23 - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 284 *n.* 1025. – *Bert. Fl. It. t.* 9 *p.* 126.

In cultis ruderatis ageribus vulgaris.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

Vulgo. *Assenzio salvatico.*

Usus. In officinis jam sub nomine Artemisiae albae et rubrae cognita uti amaricans, nunc vix in usu. Radix contrita in Moxa, et Carbonibus adhibita, nunc oblita.

1795. COERULESCENS *L. Sp. Pl. p.* 1189. Viridi-coerulescens subtomentosa vel glabrata. Caule erecto parce ramoso, ramis subpatulis: foliis ludibundis, inferioribus ut plurimum uni–bi-pinnatifidis laciniis angustis linearibus vel lanceolato-linearibus, sucessivis lanceolatis utrinqne attenuatis quandoque parce pinnatifidis, floralibus jamdudum simplicibus linearibus: calathis parvis in racemo composito pyramidato, racemulis nutantibus erectisve : involucri cylindrici canescentis squamis externis carinatis, internis vix apice scariosis.

A. coerulescens *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 130. - Absinthium latifolium rarius Artemisiae folio. *Columm. Ecphr. t.* 2 *p.* 75. *fig.* 76.

In maritimis ad saxa et in ruderatis. *Civitavecchia.*

Perenn. Flor. Augusto-Septembri. Flosculi lutei.

XERANTHEMUM.

1796. INAPERTUM *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1902. Tomento floccoso incanum. Caule erecto ramoso, ramis patulis: foliis lanceolato-linearibus supra virescentibus : calathis solitariis terminalibus : involucri campaniformis squamis

internis, lingula scariosa colorata terminatis: flosculorum foemineorum pappo rudimentali, hermaphroditorum 5-squamato.

X. inapertum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 285. *n.* 1030. – *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 168. - Jacea pusilla oleae folio purpureis congestisq. floribus *Barrel. Ic.* 1126.

In subapenninis apricis. *Nei monti vicino Tivoli.*

Ann. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurascentes.

1797. CYLINDRACEUM *Sibth. et Smith. Flor. Graec. Prod. t.* 2. *p.* 172. Tomento floccoso incanum. Caule erecto paniculato ramoso, ramis numerosis patulis elongatis superius nudis: foliis lanceolatis supra virescentibus: calathis solitariis terminalibus: involucri cylindrici squamis apice scariosis dorso tomentosis internis lingula brevissima colorata terminatis: pappo florum foemineorum rudimentali, hermaphroditorum 9-12 squammato.

X. cylindraceum *Bert. Fl. It. t.* 9 *p.* 170. - *Sang. Cent. tres p.* 114. *n.* 257.

In montium petrosis secus *L'Allumiere della Tolfa.*

Ann. Flor. Junio. Flosculi purpurei.

GNAPHALIUM.

1798. CITRINUM *Lamck Fl. Fr. ed.* 2. *t.* 2. *p.* 62. Incano-tomentosum. Caulibus caespitosis simplicibus erectis: foliis linearibus margine revolutis: calathis parvis in corymbo contracto: involucri subrotundi squamis ovatis obtusis scariosis, externis brevioribus.

G. citrinum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 134. - G. angustifolium ex parte *Seb. et Maur Fl. Rom. Prod. p.* 285. *n.* 1031. - Chrysocome seu Stoecas citrina minor. *Barrel. Ic.* 410.

In aridis ad muros et in maritimis. *Roma, Tivoli, Fiumicino* etc.

Suffrut. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei, squamae aureae.

1999. STOECHAS *L. Sp. Pl. p.* 1193. Adpresse cano-tomentosum. Caule erecto ramis strictis: foliis sparsis angustissime linearibus margine revolutis: calathis parvis in corymbo composito, corymbulis convexo-subrotundis: involucri ovati squamis scariosis ovato-oblongis obtusis externis minoribus.

G. Stoechas *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 138. - G. angustifolium ex parte *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 285. *n.* 1031. - Chrysocome major roris marini folio *Barrel. Ic.* 278.

In collibus aridis et ad saxa. *Ronciglione, monti Tiburtini, Albani* etc.

Suffr. Flor. Junio in Septembrem. Flosculi luteo-citrini, squamae pallide stramineae.

Obs. Odor totius plantae ingratus.

1800. *luteo-album* *L. Sp. Pl. p.* 1196. Albo-lanatum. Caule erecto inferne subramoso: foliis integerrimis oblongo-spathulatis, superioribus lanceolato-acuminatis: calathis parvis in capitulis subcorymbosis, corymbosisve raro solitariis: involucri subcampaniformis squamis scariosis oblongis externis acutis, internis obtusis, omnibus senio stellato-patentibus.

G. luteo-album *Bert. Fl. It t.* 9. *p.* 142. - Chrysocome cetrina supina latifolia Ital. *Barrel. Ic.* 367.

In humidis et ad ripas Tiberis. *Ponte molle.*

Perenn. Flor. Junio ad Septembrem. Flosculi lutescentes, squamae inferne lutescentes superne albo-argentinae.

1801. *rectum* *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1885. Caule simplici erecto albolanato: foliis inferioribus anguste lanceolatis longe in petiolum productis superioribus lanceolato-linearibus, omnibus supra glabris viridibus subtus albo-tomentosis: calathis parvis in racemo spicaeformi basi saepe composito, racemis praesertim inferioribus folio flovali multo brevioribus: involucri cylindracei squamis oblongis obtusis scariosis externis brevioribus.

G. rectum *Maur. Cent.* 13. *p.* 39. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 144.

In sylvaticis apenninorum Umbriae et in montibus Latii. *Valle Canetra, Bosco de' Cavalieri* etc. *S. Polo, Monte Gennaro* etc.

Perenn. Flor. Julio ad Septembrem. Flosculi pallide flavescentes, squamae stramineae apice rubro-fuscae.

1802. *supinum* *L. Syst. nat. ed.* 2. *t.* 2. *p.* 234. Incano-lanatum pusillum. Caulibus caespitosis adscendentibus ut plurimum simplicibus: foliis linearibus integerrimis, radicalibus caespitosis, caulinis alternis: calathis paucis in capitulis terminalibus sessilibus vel laxe racematis: involucri campaniformis in fructu laxati squamis lanceolato-acutis obtusisve, apice saepe laceris.

G. supinum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 148. – G. alpinum nanum seu pusillum *Bocc. Sic. p.* 40. *et p.* 41. *tab.* 20. *f.* 1.

In herbidis alpinis humidis Piceni. *Monte la Ventosa.*

Perenn. Flor. Julio ad Septembrem. Flosculi lutei, squamae ferrugineae aut fuscae.

1803. *uliginosum* *L. Sp. Pl. p.* 1200. Incano-lanatum. Caule decumbente

raro erecto valde ramoso, ramis inordinatis: foliis lanceolato-linearibus lana in pagina superiore minorata, inferioribus in petiolum productis, caulinis sessilibus: calathis parvis in capitulis terminalibus, foliis superioribus involucrantibus superatis: involucri campaniformis squamis internis lanceolatis acutis, externis ovatis, omnibus tandem stellato-patentibus.

G. uliginosum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 130.

In arenosis ad ripas Tiberis in ipsa civitate. *Alla renella.*

Ann. Flor. Septembri. Flosculi lutei, squamae flavido–lividae vel ferrugineae.

1804. DIOICUM *L. Sp. Pl. p.* 1199. Albo-lanatum. Caule simplicissimo stolonibus reptantibus: foliis radicalibus spathulatis in petiolum productis, caulinis lineari–lanceolatis sessilibus lana in pagina superiore quandoque minorata: calathis parvis in corymbo simplici coarctato: involucri campaniformis squamis obtusis interioribus elongatis: floribus dioicis.

G. dioicum *Sang. Cent. tres p.* 115. *n.* 260. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 131. - G. syriacum flore purpureo. *Barrel. Ic.* 34.

In petrosis montium elatiorum. *Monti della Sibilla.*

Perenn. Flor. Julio. Flosculi masculini lutei , foeminei lutei vel purpureo–rosei : squamae maris albae raro roseae, foeminae ut plurimum pulchre roseae.

Vulgo. *Bambagia salvatica.*

Usus. *Gnaphalii flores* in materia medica Linnaei enumerantur; eorum infusio in morbis pulmonum jam adhibita, vel uti sudorifera.

1805. LEONTOPODIUM *Jacq. Fl. Aust. tab.* 86. Albo-tomentoso-floccosum. Caule humili adscendente simplicissimo foliis obverse lanceolatis attenuatis subtus tomentosioribus: calathis parvis in capitulo terminali bracteis oblongis crassis circumdato: involucri hemisphaerici squamis lanceolatis acutis apice vix erosis.

G. Leontopodium *Sang. Cent. tres p.* 115. *n.* 259. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 134. - G. Leontopodium erectum *Barrel. Ic.* 127. *f.* 8. *et* 128. *f.* 8.

In verticibus montium Umbriae. *Monti della Sibilla.*

Perenn. Fl. Julio. Flosculi flavi, squamae fuscae.

FILAGO.

1806. GERMANICA *L. Sp. Pl. p.* 1311. Cinereo-tomentosa. Caule terete erecto superne dichotomo, ramis adscendentibus : foliis lanceolatis acutis : ca-

lathis parvis in capitulis globosis terminalibus et in dichotomia ramorum: involucri pentagoni squamis acuminatis nervosis, nervo in aristam producto.

F. germanica *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 286. *n.* 1033. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 157.

In siccioribus et ageribus frequens.

Ann. Flor. Majo–Augusto. Flosculi lutei, squamae flavescentes.

1807. ERYOCEPHALA *Guss. Pl. rar. p.* 344. *tab.* 69. Dense et molliter albo-tomentosa. Caule abbreviato quandoque caespitosulo, ramis divaricatis supremis erectis: foliis crebris lanceolatis acutis: calathis parvis in capitulis globosis axillaribus terminalibusque lana prorsus involutis: involucri cylindrici squamis concavis acuminatis nervosis, nervo in aristam brevem producto.

F. germanica β *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 158.

In saxosis ad radices apenninorum. S. *Pellegrino presso Norcia.*

Ann. Flor. Augusto. Corollulae luteae squamae dilute flavidae.

1808. ARVENSIS *L. Sp. Pl. p.* 1312. Tomento molli lanato incana. Caule erecto superne ramoso, ramis paniculatis: foliis oblongo-lanceolatis : calathis parvis in capitulis globosis lateralibus terminalibusque: involucri oblongi squamis acutis muticis.

F. arvensis *Maur. Cent.* 13. *p.* 39. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 160. – Gnaphalium montanum *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 47. *n.* 111.

In arenosis montium, et ad Tiberis ripas, nec non in Amphiteatro Flavio.

Ann. Flor. Junio–Augusto. Flosculi lutei, squamae argentino-stramineae.

1809. MINIMA *Fries Nov. Fl. Suec. ed alt. p.* 268. Incana tomento floccoso. Caulibus tenuibus inferne simplicibus strictis superne dichotomis: foliis brevibus adpressis lineari-lanceolatis: calathis parvis paucifloris glomerulatis in racemis et in dichotomia ramorum: involucri conico-pyramidati squamis ovato-lanceolatis obtusiusculis muticis basi tomentosis apice glabratis tandem stellatim patentibus.

F. minima *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 161. - Gnaphalium minimum *Sang. Cent. tres p.* 114. *n.* 258.

In petrosis montanis Umbriae.

Ann. Flor. Julio. Flosculi lutei, squamae pallide stramineae.

1810. HETERANTHA *Guss. Syn. t.* 2 *par.* 2. *p.* 864. Cinerea et lanuginoso–floccosa. Caule humili simplici vel basi ramoso, ramis erectis: foliis brevibus lanceolato-acuminatis subpatulis: calathis subparvis in glomerulis solitariis

alternis racematis, supremis approximatis omnibus subsessilibus foliisque floralibus patentissimis elongatis insidentibus : involucri ovoideo-conici tumentis squamis externis ovatis internis acutis.

F. heterantha *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 162.

In montibus calcareis mare versus. *Allumiere della Tolfa.*

Ann. Flor. Junio. Flosculi luteoli , bracteae externae cinereae internae apice stramineae.

1811. *GALLICA L. Sp. Pl. p.* 1312. Incano-tomentosa. Caule erecto ramoso, ramis superne dichotomis: foliis linearibus margine revolutis: calathis paucis parvis, folio florali superatis, in glomerulis alaribus terminalibusque racematis: involucri conico-pyramidati squamis lanuginosis externis ovato-acuminatis, internis multo longioribus lañceolatis apice glabratis.

F. gallica *Seb· et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 186. *n.* 1032. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 163.

In aridis, collibus, marginibus communis.

Ann. Flor. Junio-Junio. Flosculi luteoli, squamae cinereae.

CONIZA.

1812. *SQUARROSA L. Sp. Pl. p.* 1205. Scabriuscula. Caule erecto ramoso, ramis superioribus fastigiato-corymbosis : foliis ovato-oblongis subtus tomentosis sessilibus , inferioribus in petiolum productis : calathis mediocribus corymbosis: involucri cylindracei squamis lanceolatis squarrosis internis longioribus.

C. squarrosa *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 38. *n.* 70. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 286. *n.* 1035. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 175.

In incultis et ad muros vulgaris.

Bienn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei, squamae sub virides apice nigrescentes.

1813. *SORDIDA L. Mant. Alt. p.* 466. Cano-tomentosa. Caule erecto superius ramoso inferius dense folioso, ramis patulis: foliis linearibus integerrimis margine revolutis : calathis parvis subternis solitarisque caule ramisque terminalibus: involucri ovoidei squamis ovatis imbricatis inaequalibus externis angustioribus.

C. sordida *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 38. *n.* 71. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 286. *n.* 1036. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 178. - Chrysocome muralis paucioribus congestis fuscisq. capitellis *Barrel. Ic.* 257. et Sthoecas citrina spuria longioribus foliis *l. c. p.* 368.

In muris omnibus vulgaris.

Suffrutic. Flor. Junio-Augusto. Flosculi lutei, squamae sordide flavescentes.

1814. *RUPESTRIS* *L. Mant.* 1. *p.* 113. Niveo-tomentosa. Caule decumbenti-adscendente dense folioso: foliis lanceolatis linearibusve margine undulato-dentatis revolutisque supra sordide viridibus : pedunculis longissimis saepe geminatis monocalathis : involucri campanulati squamis erectis externis oblongis obtusis, internis linearibus.

C. rupestris *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 181. – C. geminiflora. *Fior. in Gior. dei Letter. di Pisa t.* 17. *p.* 129. – Chrysocome latifolia minima singulari flore *Barrel. Ic.* 425.

In rupestribus frequens apud *Terracina.*

Suffrutic. Flor. Majo-Junio. Flosculi sordide albi squamis ferrugineis.

ERIGERON.

1815. *CANADENSE* *L. Sp. Pl. p.* 1210. Scabrum. Caule erecto subangulato superne ramoso: foliis lineari-lanceolatis acutis, inferioribus dentatis superioribus integerrimis : calathis parvis in panicula terminali ramosissima erecta : involucri cylindracei tandem ventricosi squamis linearibus inaequalibus imbricato-triseriatis: semiflosculis radialibus involucro sublongioribus.

E. canadense *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 43. *n.* 96. – *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 287. *n.* 1040. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 184. – Conyza Canadensis annua acris alba Linariae folio *Bocc. Sic. p.* 85. *fig. p.* 86. *t.* 48.

In ruderatis et in cultis communisimum.

Ann. Flor. aestate autumno. Flosculi pallide luteoli.

Obs. E Canada allata dicitur; at opinio legibus geographicis adversatur.

1816. *LINIFOLIUM* *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1955. Hirsutum. Caule erecto superne ramoso: foliis lanceolatis confertis remote leviter profundeve dentatis superioribus lineari-acutis integerrimis: calathis parvis in panicula subcorymbosa tyrsoidave: involucri cylindrici squamis linearibus acuminatis imbricato-biserialibus: flosculis radii involucrum subaequantibus.

E. linifolium - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 186. - Conyza ambigua *Seb. et Maur. Fl. Rom Prod. p.* 287. *n.* 1037.

In ruderatis ad vias et muros vulgare.

Perenn. Flor. Junio ad Hyemem. Flosculi sordide albi.

1817. *ACRE* *L. Sp. Pl. p.* 1211. Hirsutissimum. Caule simplici alterne ramoso, quandoque ramosissimo: foliis caulinis sessilibus lanceolato-linearibus,

radicalibus oblongis ovalibusque in petiolum productis: calathis subparvis solitariis longiuscule pedunculatis in racemo laxo: involucri oblongi squamis linearibus 2-seriatis vix inaequalibus: flosculis radialibus angustissimis involucro longioribus.

E. acre *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 287. *n.* 1041. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 31. – Amellus montanus Aequicolonum *Columm. Ecphr. t.* 2. *p.* 25. *tab.* 26. *fig.* 2

In apricis montium frequenter occurrit.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi coerulescentes.

1818. ALPINUM *L. Sp. Pl. p.* 1211. Hirtum vel hirsutum. Caule erecto simplici basive caespitoso raro parceque ramoso: foliis superioribus lanceolato-linearibus, inferioribus oblongis spathulatisve in petiolum productis omnibus uninerviis : calathis parvis solitariis vel in corymbo longe pedunculatis : involucri squamis linearibus 2-seriatis, externis acutis multo minoribus : flosculis radii numerosis approximatis involucro multo longioribus.

E. alpinum *Sang. Cent. tres p.* 115. *n.* 261. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 190.

In subalpinis umbrosis. *Radici del Vettore.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi purpurascentes.

Obs. Species polymorpha , caulis solitarius vel basi caespitosus simplex vel superne corymboso-ramosus, pauci vel multi-foliosus.

JASONIA.

1819. SICULA *DC. Prod. Syst. nat. t.* 5. *p.* 476. Scabrida. Caule terete superne paniculato-ramoso, ramis sparsis: foliis inferioribus lanceolatis dentatis, superioribus rameisque linearibus integerrimis basi subauriculato-amplexicaulibus : calathis caule ramisque terminalibus : involucri squamis linearibus laxis flosculos superantibus.

J. sicula *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 193. - Erigeron siculum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 287. *n.* 1038. - Conyza sicula annua, lutea, foliis atro-viridibus, caule rubente. *Bocc. Sic. p.* 62. *tab.* 31. *fig. IV.*

In maritimis ad stagna. *Ai Ponticelli d' Ostia.*

Ann. Flor. Autumno. Flosculi lutescentes.

CUPULARIA.

1820. GRAVEOLENS *Gren. et Godr. Fl. de Franc. t.* 2. *p.* 180. Glandulosa, et piloso-viscosa. Caule ramosissimo: foliis inferioribus lanceolatis remote subdentatis superioribus linearibus integerrimis: calathis parvis in racemo com-

posito laxo elongato foliato: involucri squamis lanceolatis : flosculis radialibus, involucri squamis flosculisque disci, sublongioribus.

C. graveolens *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 195. - Erigeron graveolens *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 287. *n.* 1039. - Conyza minor vera lob. lutea *Barrel. Ic.* 370. figura minor.

In pascuis et agris requietis communis.

Ann. Flor. Augusto-Septembri. Flosculi lutei.

Vulgo. *Coda di Volpe, Coda dei Fanelli.*

Obs. Tota planta Terebinthi graviter redolet.

1821. VISCOSA *Gren. et Godr. Fl. de Franc. t.* 2. *p.* 181. Pilosa et glanduloso-viscosa. Caule erecto superne ramoso, basi quandoque caespitoso: foliis lanceolatis laxe serratis: calathis grandiusculis solitariis axillaribus in racemo thyrsoideo composito terminali stricto elongato foliato: involucri squamis latiuscule linearibus: flosculis radii, involucri squamis flosculisque disci, duplo-longioribus.

C. viscosa *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 197. - Inula viscosa *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 50. *n.* 127. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 289. *n.* 1048. - Conyza capitata seu gibbosa *Bocc. Sic. p.* 13. *tab.* 7. *fig. B.* - C. minor vera lob. lutea *Barrel. Ic.* 370. fig. major.

In sterilissimis in rupestribus et ad muros communis.

Ann. Flor. Augusto, Octobri. Flosculi lutei.

Vulgo. *Coda di Volpe.*

Obs. Tota planta odorem gravem foetidum spargit.

ASTER.

1822. ALPINUS *L. Sp. Pl. p.* 1226. Scabro-hirtus. Caule erecto humili: foliis integerrimis radicalibus spathulato-linearibus, caulinis lanceolato-linearibus: calatho majusculo solitario : involucri patentis squamis lanceolatis obtusiusculis subaequalibus.

A. alpinus *Sang. Cent. tres p.* 116. *n.* 262. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 252.

In pascuis alpinis Umbriae. *Vettore.*

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi disci lutei, radii cyanei.

1823. TRIPOLIUM *L. Sp. Pl. p.* 1226. Glaber subglaucus. Caule erecto ramoso-corymboso : foliis lineari-lanceolatis crassiusculis trinerviis subintegerrimis: calathis mediocribus cauli ramisque terminalibus : involucri squamis oblongis obtusis, externis brevioribus.

A. Tripolium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 288. *n.* 1042. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 253.

In maritimis udis. *Ai Ponticelli d' Ostia.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi disci lutei radii coeruleo–purpurascentes.

SOLIDAGO.

1824. *Virgaurea* L. *Sp. Pl. p.* 1235. Glabra. Caule erecto subflexuoso: foliis ovatis oblongisve serratis lanceolatisve subintegris : catathis parvis in racemo compacto stricto : involucri squamis inaequalibus lanceolatis : lingulis radialibus involucro duplo longioribus.

S. Virgaurea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 288. *n.* 1043. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 162.

In montium sylvaticis. *M. Gennaro, Albano, Artemisio* etc·

Perenn. Flor Julio-Septembri. Flosculi lutei.

INULA.

Pappo nudo *Inulae auct.*

2825. *Helenium.* L. *Sp. Pl. p.* 1236. Caule erecto striato, ramis patentibus: foliis ovato-oblongis dentatis rugosis subtus tomentosis, superioribus sessilibus cordato-amplexicaulibus, inferioribus majusculis in petiolum decurrenti.-bus : calathis amplis corymbosis : involucri hemisphaerici squamis inaequalibus patentibus, externis foliaceis ovatis tomentosis, internis scariosis linearibus : lingulis augustissimis 2-3-dentatis involucro duplo longioribus.

I. Helenium. *Sang. Cent. tres p.* 120. *n.* 274. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 267.

In pascuis humidis cisca Romam. *A Porcareccio.*

Perenn. Flor. Junio–Julio. Flosculi aurei.

Vulgo. *Enula campana, Elenio,*

Usus. In officinis sub nomine Henulae campanulae species agnoscitur; radice magna aromatica gaudet, jam a medicis plurimi habita uti expectoranti anthelmintica etc, nunc vix commemoratur. In formula vivi medicati *Vermuth* dicti, aromatis gratia, ingreditur.

1826. *salicina.* L. *Sp. Pl. p.* 1238. Glabra. Gaule erecto simplici parce ramoso : foliis lanceolatis patenti-recurvis margine scabris flexilibus : calathis majusculis solitariis corymbosisve : involucri hemisphaerici squamis scariosis squarrosisquae inaequalibus : lingulis denticulatis involucrum vix superantibus.

I. salicina. *Seb. et Maur Fl. Rom. Prod. p.* 289. *n.* 1047. *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 278.

In nemorosis secus Urbem. *Pigneto di Bighi.*

Perenn. Flor Junio-Julio. Flosculi aurei.

1827. HIRTA *L. Sp. Pl. p.* 1239. Hirsuta scabra. Caule erecto ut plurimum simplici: foliis lanceolatis integris parceve denticulatis rigidis subamplexicaulibus, superioribus strictis, inferioribus patulis : calatho grandiusculo solitario terminali : involucri hemisphaerici patentis squamis foliaceis lanceolatis subaequalibus spinuloso-ciliatis : lingulis angustis 2–3 dentatis involucro duplo longioribus.

I. hirta *Bert. Fl. It. t.* 9. *p* 280.

In rupestribus apenninorum Piceni. *Monte Corona.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi luteo-aurei.

1828. SQUARROSA. *L. Sp. Pl. p.* 1240. Scabra. Caule erecto superne ramoso-corymboso : foliis crebris rigidis sessilibus ovatis regulariter serrulatis distortis : calathis mediocribus ramis terminalibus : involucri campaniformis squamis lanceolatis inaequalibus imbricatis apice squarrosis : lingulis anguste linearibus 2–3-dentatis, involucro ut plurimum duplo longioribus.

I. squarrosa. *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 281.

In aridis montium. Prope *Vallepietra verso il confine napolitano.*

Perenn. Flor. Julio. Fosculi luteo-aurati.

1829. MONTANA. *L. Sp.* Pl. *p.* 1241. Villoso-sericea. Caule erecto utplurimum simplici : foliis lanceolatis subintegerrimis venosis, caulinis remotis sessilibus descendendo basi magis constrictis : radicalibus in petiolum productis: calathis majusculis solitariis terminalibus : involucri hemisphaerici densius villosi squamis externis foliaceis lanceolato-linearibus obtusiusculis, internis membranaceis acuminatis: lingulis profunde 2–3-dentatis inolucro duplo longioribus.

I. montana *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 289. *n.* 1050. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 285.

In sterilibus montium. *Monte Gennaro.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

1830. CRITHMOIDES *L. Sp. Pl. p.* 1240. Glabra. Caule erecto valde ramoso : foliis carnosis linearibus confertis apice saepe 3-cuspidatis : catathis majusculis solitariis breviter pedunculatis, corymbosis racemosisve : involucri hemisphaerici subpatuli squamis foliaceis inaequalibus anguste linearibus marginatis: lingulis 2-3-dentatis involucro subduplo longioribus.

I. crithmoides *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod p.* 289 *n.* 1049. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 287. - Aster maritimus folio tereti. *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 17.

In maritimis communis. *Ostia Civitavecchia* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Fosculi lutei.

** Pappo basi coronula aucto - *Policariae DC.*

1831. *odora L. Sp. Pl. p.* 1236.Villosa. Caule terete leviter striato simplici vel superne ramoso, ramis corymbosis : foliis radicalibus ovatis rosulatis, caulinis inferioribus oblongis in petiolum productis, successivis numerosis lanceolatis sessilibus rameisque angustis cordato-auriculatis : calathis majusculis terminalibus : involucri hemisphaerici cito patuli squamis foliaceis linearibus acuminato-attenuatis inaequalibus : lingulis apice 3-dentatis involucro duplo longioribus : coronula brevissima integra.

I. odora *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 288. *n.* 1044. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 270. - Asteris altera species Apula an Baccharis *Columη Ecphr.* 1. *p.* 251, et Asteris species an Baccharis *l. c. p.* 253. *fig.* - Baccharis minor italico flore Asteris luteo *Barrel Ic.* 1145.

In apricis circa Urbem, et mare versus, *Villa Pamphili* abbunde etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

Obs. Planta aromatica balsami quodammodo redolens.

1832. *Britannica L. Sp. Pl. p.* 1237. Pubescens. Caule erecto subangulato alterne ramoso, ramis subcorymbosis : foliis elongato-lanceolatis integerrimis, superioribus basi auriculato-amplexicaulibus , inferioribus in petiolum productis : calathis mediocribus terminalibus : involucri campaniformis squamis foliaceis inaequalibus lineari-subulatis patenti-recurvis : lingulis 3-dentatis involucro plus duplo longioribus : coronula integra.

I. Britannica *Bert. Fl. It. t.* 9 *p.* 272.

In planitiebus aeque ac in montibus praesertim Piceni et Umbriae.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi luteo-aurei.

1833. *dysenterica L. Sp. Pl. p.* 1237. Villosa foetida. Caule adscendente vel erecto ab imo ramoso, ramis patentibus : foliis oblongo-lanceolatis undulatis subtus villosioribus, superioribus auriculato-amplexicaulibus, inferioribus in petiolum breviter decurrentibus : calathis mediocribus solitariis terminalibus subcorymbosisve : involucri hemisphaerici squamis inaequalibus foliaceis

margine scariosis : lingulis angustissimis 3-dentatis involucro vix duplo longioribus : coronula integra.

I. dysenterica *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 50. *n.* 128. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 288. *n.* 1045. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 274.

In humidis ad vias, et ad sepes vulgaris.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei..

Vulgo. *Menta salvatica.*

1834. *Pulicaria L. Sp. Pl. p.* 1238. Pubescens foetida. Caule erecto pyramidato-ramoso : foliis auriculato-amplexibaulibus subintegerrimus undulatis inferioribus oblongis superioribus lanceolatis : calathis parvis lanatis ramis caulique terminalibus : involucri subglobosi squamis foliaceis linearibus setaceis : coronula brevissima multifida.

I. Pulicaria *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 288. *n.* 1046. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 276.

In humidissimis sabulosis circea Urbem non infrequens.

Ann. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

TUSSILAGO.

1835. *Farfara L. Sp. Pl. p.* 1214. Foliis cordato-subrotundis angulato-dentatis ut plurimum histeranthiis subtus albo-tomentosis cito glabratis : pedunculo radicali erecto albo-floccoso crebre squamoso, squamis foliaceis.

T. Farfara *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 76. *n.* 242 - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 289 *n.* 1051. - *Bert. Fl. It. t.* 9 *p.* 203. T. vulgaris *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 22.

In solo argillaceo communis.

Perenn. Flor. Martio-Aprili Flosculi lutei.

Vulgo. *Farfara, Tussillagine.*

Usus. Radix, herba, flores Tussillaginis jam in affectionibus pulmonum ac praesentim in tussi communiter usurpabantur unde nomen ; sed nunc parum in usu, licet a vulgo non obliti.

PETASITES

1836. *fragrans Presl. Sic. p.* 28. Foliis hysternanthiis synanthiisve cordato-ovatis remiformibusve longe petiolatis margine subaequaliter denticulatis : pedunculo radicali erecto squamoso albo-floccoso : squamis foliaceis oblongo-acutis paucis remotis : pedicellis in thyrso abbreviatis, calathis mediocribus : squamis involucri acuminatis : flosculis radialibus lingulatis.

P. fragrans *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 206. - P. minor *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 85.

In vineis non rara.

Perenn. Flor. Januario-Martio. Flosculi radii albi vel leviter carnei disci rubei, Vanillae grate redolentes.

1837. ALBUS GOETN *De fruct. t.* 2. *p.* 405. *tab.* 166. Foliis hysteranthiis remiformi-rotundatis longe petiolatis margine angulatis inaequaliterque dentato-denticulatis, subtus tormentosis : pedunculo radicali erecto ascendentove squamoso piloso-flocculoso, squamis lanceolatis remotisculis : pedicellis in thyrso saepe abbreviato simplici compositove : calathis mediocribus : involucri pilosi squamis foliaceis margine membranaceis lanceolato-linearibus : flosculis radialibus filiformibus.

P. albus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 207.

Secus cursus aquarum , et in umbrosis humidis ad margines sylvarum. *Boschi del Cavaliere presso Norcia.*

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flosculi albi.

1838. VULGARIS *Desf. Fl atl. t.* 2. *p.* 270. Foliis hysteranthiis saepe et synanthiis cordato-reniformibus nonullis quandoqne maximis margine vix angulatis subinaequaliterque denticulatis subtus pubescentibus: pedunculo radicali elato albo lanuginoso-floccoso squamato squamis lanceolato-acuminatis : pedicellis in thyrso pyramidato-elongato : calathis mediocribus : involucri squamis foliaceis lineari-oblongis obtusis : flosculis radialibus filiformibus.

P. vulgaris *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 209. - Tussillago Petasites *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 290. *n.* 1052.

Ad rivos et fossas frequens.

Perenn. Flor. Martio-Aprili. Flosculi carnei, aut intese rosei.

Vulgo *Farfaraccio, Tussillagine maggiore.*

Usus. Petasitidis radix olim uti antiputrida, nunc oblita.

SENECIO.

1839. VULGARIS *L. Sp. Pl. p.* 1216. Crassiusculus glaber. Caule erecto simplici ramosove : foliis inferioribus obovatis in petiolum productis, superioribus amplexicaulibus obtusis sinuato-dentatis : calathis minusculis in corymbo coartato : involucri cylindrici squamis linearibus acutis, squamulis calyculantibus 3-seriatis : semiflosculis brevissimis nullisque.

S. vulgaris *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 69. *n.* 209. - *Seb. et Maur. Fl. Rom Prod. p.* 290. *n.* 1053. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 212. - S. minor vulgaris *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 88.

Iu vineis ageribus herbosis ubique.

Ann. Flor. Januario-Martio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Erba cardellina.*

Usus. Fructus et herba tenera a *Fringilla Carducli* summopere apetita unde nomen vulgare.

1840. SYLVATICUS *L. Sp. Pl. p.* 1217. Pilosiuculus. Caule erecto striato simplici ramosove : foliis inferioribus integris in petiolum angustum productis, superioribus sessilibus auriculatis anguste pinnatifido–laciniatis dentatis: calathis parvis in corymbo composito : involucri cylindrici squamis linearibus margine membranaceis apice sphacelatis, squamulis calyculantibus 1–seriatis: semiflosculis involucro longioribus apice revolutis.

S. sylvaticus *Sang. Cent. tres p.* 119. *n.* 272. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *n.* 215.

In sylvaticis non rarus. *Allumiere della Tolfa.*

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

1841. LIVIDUS *L. Sp. Pl. p.* 1216. Rare et sparse piloso-glandulosus mox glabratus. Caule erecto adscendentove ramoso : foliis inferioribus ovatis successivisque oblongis, superioribus lobatis lacinatisve basi auricolatis , omnibus crenato-dentatis in petiolum adscendendo breviorem productis : calathis parvis in corymbo depauperato : involucri cylindrici squamis linearibus acuminatis apice sphacelatis, squamulis calyculantibus conformibus laxis: semiflosculis involucro dimidio longiolibus apice cito revolutis.

S. lividus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 216.

In ageribus humidis. *Presso Viterbo vicino il Bullicame.*

Ann. Flor. Martio ad Majum. Flosculi lutei.

Obs. Planta Phoeniculum redolens.

1842. CRASSIFOLIUS *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 1982. Glaber vel parce pilosus. Caule adscendente vel erecto caespitoso ab imo ramoso: foliis subcarnosis dentatis, radicalibus obovatis in petiolum productis, successivis sessilibus oblongo-spatulatis, supremis pinnatifidis basi auriculato-amplexicaulibus : calathis parvis corymbosis longe pedunculatis : involucri cylindracei squamis linearibus acutis margine membranaceis apice integris, squamulis calyculatibus conformibus laxiusculis : semiflosculis elongatis tandem revolutis.

S. crassifolius *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 217. - S. leucanthemifolius *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 290. *n.* 1054. - Iacobaea humilis, Vernalis subrotundo Senccionis folio *Bocc. Mus. di Piant. p.* 169 et I.humilis Senecionis folio *l. c. tab.* 100. I. maritima minima glabra Senecionis folio Italica *Barrel. Ic.* 261. – I. supina maritima *Triumph. Obs. p.* 90.

In maritimis nostris communis. *Ostia, Fiumicino, Palo* etc.

Ann. Flor. Aprili-Julio. Flosculi lutei. *(Continuerà)*

Sui diversi periodi eruttivi determinati nell' Italia centrale.
DEL PROF. G. PONZI.

Spesso avviene nella pratica geologica d' imbattersi ad osservare fenomeni così problematici, i quali non accordandosi colle teorie preconcette, ci mettono nel più grande imbarazzo, e sovente non arriviamo neppure ad una probabile soluzione. Io son di opinione che ciò abbiasi a ripetere da difetto delle stesse dottrine che ci servon di guida, e che impotenti a renderci tutte le ragioni, in molta parte vagano ancora per le incerte e astruse vie dell' incognito. In tali casi ripetute e costanti osservazioni sono le sole capaci di dissipare le dubiezze, e metterci nelle mani il filo di Arianna per uscir fuori del labirinto. In molte di queste occasioni mi sono ancor io trovato nelle escurzioni sui nostri Appennini dell' Italia centrale. Su quelle alte regioni una teoria oggi concepita con apparente soddisfazione, veniva rovesciata nell' indomani, per dar luogo ad un altra, e quindi ad un altra, fino a che un'osservazione fortuita o inaspettata mi poneva sulla via del vero, o almeno del verosimile. Sifatte angustie mi occorsero nella ricerca delle diverse roccie sedimentarie per determinarne la scala, ovvero le complicate loro soluzioni di continuità e spostamenti.

Tanti giudizi sono stati emessi dai Geologi sulla formazione dei nostri Appennini. Si credette da principio che l' Italia comparve sulle acque marine per un' azione cosmica, avvenuta al declinare di quei tempi nei quali si depositarono le assise cretacee, poi si disse che ciò avvenisse nei terziari miocenici, taluni pensarono che il movimento sia stato tumultuario e subitaneo, altri lo dissero effettuato per gradi, e in tempi successivi. A dire il vero da tali ondeggiamenti della scienza, mi trovava ancor io trascinato; però all' idea di un sollevamento terziario, faceva obice il gruppo del nostro monte Gennaro e della Morra posto a levante di Roma, e conosciuti col nome di Monti Lucani. Tale è una massa cospicua, fuori di posto, e distinta dagli altri appennini per essere tutta di natura giurassica e circoscritta, mentre le principali creste costituenti l' Italia o sono cretacee, ovvero eoceniche. Questo era un problema che domandava soluzione; ma non potendo essere subito soddisfatto, mi vedeva costretto rimetterlo al tempo, perchè nella continuazione delle ricerche mi si dasse un fortunato incidente.

E di fatti in un bel giorno del passato estate 1863, io insieme al Sig. Antonio Martinelli di Anagni (1), assisi sulle famose mura ciclopiche che sorreggono ancora l' Acropoli del vetusto Segni nel paese degli Volsci, a metri 683 sul livello del mare, dove un sorprendente panorama, ci si spalancava d' innanzi. Quivi potevamo contemplare la sublime scena di tutti quelli appennini già da me percorsi altre volte e conosciuti, ne distinguevamo le loro catene schierate una dietro l' altra, coi loro rispettivi cuspidi appena discoperti dalla neve invernale, le caratteristiche loro forme, e la comune direzione, concordante a quella dell' intiera penisola. A tal vista non solamente si risvegliava in me l' antica questione, ma eziandio si suscitavano nuovi dubi, scorgendo che la discordanza notata nel Monte Gennaro, si ripeteva in altri gruppi conducenti ciascuno propri ed esclusivi caratteri. La catena della Scalambra o del Serrone è tutta eocenica, e corre intramezzo alla littorale tirrena, ove io mi trovava, e la centrale appennina che divide lo stato napoletauo, ambedue esclusivamente cretacee.

E perchè diceva io, quelle distinzioni? Se la scala stratigrafica è formata di letti continui nella composizione deila crosta terrestre, perchè alcune di quelle catene sono formate delle più vecchie roccie senza contenere un bricciolo delle più giovani, che pur si rinvengono potentissime anche nelle più prossime contrade? E posto ancora che vi sieno state, perchè non restarne una traccia come avviene in altri casi? Egli è un fatto, che se un Geologo salga i nostri appennini sempre osserverà che le loro masse, o sono esclusivamente giuresi, o sono cretacee, ovvero onninamente eoceniche. A qual causa adunque attribuire un tal fenomeno? Viene esso da lacune o interruzioni della scala stratigrafica, o dalle abrazioni esercitate nel lungo svolgere dei secoli, oppure da differenza di sollevamento? Ecco le questioni che ora richiamano l' attenzione.

La Natura sempre coerente a se stessa, mirabilmente armonizzata nelle sue opere, è cosi costante nella successione delle roccie di sedimento, da non presentare lacune o interruzioni, se non per locali e ristrette combinazioni, da considerarsi siccome eccezioni alla regola generale. Nella mia pratica pochi osempi ho veduto di tali mancanze, e in genere posso dire che i membri della scala non mancano, solamente si presentano spostati e non continui. Av-

(1) Questo distinto Iugegnere mi è stato tante volte compagno nel percorrere i nostri Appennini, e molto utile per le sue tecniche cognizioni e pratica del paese.

vegnachè se in una contrada incontriamo formazioni giuresi in un' altra osserviamo le cretacee, in una terza le terziarie, di modo che tutte riunendole possiamo comporre l' intiera scala dimostrante la serie non interrotta dei tempi geologici.

Ne tampoco potrebbero accusarsi quelle vaste erosioni operate dal tempo, perchè se si consideri la quantità o potenza delle roccie, e specialmente la disposizione delle loro assise determinate dagli spostamenti di giacitura, bisognerebbe che le azioni meteoriche avessero distrutte tutte le intere masse montane, per far scomparire taluno degli strati componenti, alla quale azione si oppongono la compattezza e tenacità delle roccie. La qual cosa porta a credere che sulle stratificazioni giuresi del Monte Gennaro non furono mai depositate le roccie cretacee, ne su queste le terziarie.

Se facendo astrazione di ciò che si vede, volessimo ricomporre l' intera scala, bisognerebbe che al monte di Pennecchio, punto culminante del gruppo giurese, alto metri 1368 si sovraponesse la Montagna cretacea della Semprevisa di metri 1536, e su questa la Scalambra tutta eocenica di metri 1402. L' altitudine che risulterebbe da questo accavallamento di montagne sarebbe di metri 4306, alla quale aggiungendo le parti che mancano per le vere erosioni sofferte, che devono essere state pure considerabili, ne risulterebbe tale elevazione, e tale massa che mancherebbe lo spazio a comprenderla e l' Italia istessa ne sarebbe sfigurata. Laonde chiaro mi sembra che a quelle catene di monti niente manchi delle loro rispettive formazioni, e che ciascuna venga fornita delle proprie ed esclusive roccie che gli danno il carattere.

Rigettate le interruzioni della scala e le abrasioni, non resta che il terzo caso, o la differenza dei sollevamenti sofferti da questa parte d' Italia. A sostenere questa dottrina si prestano le osservazioni di tanti anni rese famigliari ad un naturalista indigeno. Un taglio geologico (fig. I) portato attraverso il Monte Gennaro e la valle di Licenza, fino a raggiungere il corso del Turano, fa chiaramente scorgere l' indipendenza del gruppo giurassico dai monti che lo sieguono. Similmente un' altra sezione (fig. II.) condotta dalle paludi pontine attraverso le provincie di Marittima e Campagna fino alla principale catena appennina dimostra che quella della Scalambra tutta eocenica, è intermedia fra la littorale e la centrale, ed assolutamente indipendente da queste.

Forse a primavista si potrebbe obiettare, che le discordanze notate potrebbero derivare da faglie gigantesche e non da sollevamenti avvenuti in tempi diversi. Ma se si consideri che i letti cretacei non vennero mai depo-

sti sulle assise giuresi, ne i terziari sulle cretacee, si avrà per necessaria conseguenza che gli strati più antichi erano già emersi, allorchè si formarono i più recenti, e perciò ciascuna di quelle parti dimostrare sollevamenti speciali, o una serie successiva di emersioni. Se la comparsa di tutti quei monti fosse stata contemporanea e subitanea, ovvero a riprese comuni a tutti, come è stato pensato dai Geologi, certamente non vedressimo quelle differenze, ma bensì una uniformità nelle montane strutture. Perchè ogni brano mostrerebbe la medesima scala stratigrafica, continuata fino al punto corrispondente all' epoca del sollevamento, e tutte le differenze si sarebbero limitate allo scuoprimento più o meno avansato dei sedimenti più vecchi, serialmente discendenti in ragione dell' intensità della forza sollevatrice.

Assicurati per cosiffatte osservazioni, che diversi sollevamenti si effettuarono in tempi distinti, possiamo disporli in serie, fino a che il plutonismo si cambiò in vulcanismo, che tanto dominò nelle basse contrade d' Italia, e condusse i tempi trascorsi fino all' epoca nostra. Ci è concesso adunque stabilire con certezza, che il primo sollevamento che diede l'abbozzo dell' Italia, sia avvenuto dopo la deposizione delle roccie ammonitifere, e per esso furono messe allo scoperto quelle del Lias e dell'Oolite costituenti il gruppo del Monte Gennaro i Cornicolani ec. Il secondo venne effettuato dopo che furono sedimentate le calcarie ippuritiche e gli schisti a fucoidi, rappresentanti i piani medio e superiore della Creta, per cui si produssero i monti Lepinopontini della catena littorale, e la più rilevata diga appennina colle sue dipendenze. Il terzo ebbe luogo dopo che si erano formate le calcarie nummulitiche e le arenarie eoceniche e mioceniche, delle quali risulta la catena della Scalambra ricorrente fra quelle.

A questo terzo sollevametto sembra doversi riportare eziandio il gruppo che forma l' isola Ceritia o i monti di Allumiere e Tolfa, chiaramente formati delle medesime assise eoceniche e cretacee, rilievate per opera del sollevamento di tanti mammelloni trachitici. Le osservazioni su qnesti monti portano a credere un quarto sollevamento emersivo, poichè le marne inferiori che formano la base del terreno pliocenico si mostrano avere ancor esse emerse dopo che vennero depositate, per una seconda eruzione di trachiti. Questo sarebbe l' ultima delle azioni plutoniche della terra nell' Italia centrale, giacchè a prender data da esso i tempi che seguirono portano l' impronta del vulcanismo, non meno ripetuto per successivi periodi. Per così fatte distinte, i sollevamenti per i qnali si compose la parte centrale dell' Italia possono es-

sere detti Giurese, Cretaceo, Miocenico, e Pliocenico, comprendenti le epoche del plutonismo, ai quali succedette il vulcanismo. Di ciascuno di essi sembra pregio dell' opera dare ora un cenno speciale.

SOLLEVAMENTO GIURESE

Fanno parte degli Appennini certi gruppi di monti dagli altri distinti, non solo per essere circoscritti e posti a varie distanza nella generale direzione della penisola, ma altresì perchè costituite delle roccie del giura che non si rinvengono negli altri. Tali sono i monti del Cattria, quelli del Subasio, di Narni e Cesi, e nell' area da me percorsa, quelli del Monte Gennaro e della Morra che sovrastano le campagne romane. Dal generale andamento si può sospettare come tali gruppi montani dovrebbero far parte di una o più catene nascoste, i cui punti culminanti emersero con quelle masse, che oggi rinveniamo senz'ordine apparente correre sulla linea dell' Italia,

Il gruppo del Monte Gennaro (Fig. I) sporge a modo di un'avancorpo sulle pianure romane, e avanti di esso i monti Cornicolani, che a guisa di antemurale si parano sotto forma di tre isolette, una all' altra ravvicinate. La figura di questa massa è piuttosto allungata: prima diretta dal S al N poi declinante alquanto verso O: si solleva in una quantità di cime fra le quali si distinguono cuspidi distinti per elevatezza. Il Monte Pennecchio fra questi è il punto culminante segnando metri 1368, posto dietro il Monte Gennaro per dominare insieme al Lucretile la valle Ustica, celebrata dal Poeta Orazio, oggi detta di Licenza da un villaggio che prese il nome corrotto del fiume *Digentia* che la percorre. Il Monte Gennaro visibile da tutti i punti dell' agro romano, diede il nome all' intera massa montana, e s' innalza metri 1269 : la Morra a fianco di s. Polo dei Cavalieri, metri 1058 : il Monte Flavio metri 982 : la montagna di Stazzano metri 601 : il Peschiavatore metri 611 : e il Catillo di Tivoli metri 401, Un vallo condotto tutto all' intorno circoscrive questa massa giurese, entro il quale diversi fiumi ne segnano col loro corso i confini. Una parte di questa fossa è rappresentata da quel tratto del bacino dell' Aniene che da Tivoli raggiunge S. Cosimato oltre Vicovaro, dove sbocca la valle Ustica, per la quale risalisce fin sotto il Pennecchio. Quivi una sella o spartiacque conduce il vallo in opposto piovente, acciò le acque vengano condotte nel Correse presso Nerola, che seguitando a marcare i confini del terreno giurese cammina per raggiungere il Tevere.

Tutta la fronte occidentale di questo gruppo è aperta sulle pianure romane interrotte soltanto dai poggi Cornicolani, che come dissi sorgono a modo di tre isolette, e sembrano rappresentare tre brani distaccati dalla massa del monte Gennaro. Il paese di Monticelli è posto sul culmine di uno di essi a metri 396, e sopra di un altro quello di s. Angelo in Capoccia a metri 400, il terzo è intermedio, alquanto più basso, e viene denominato Poggio Cesi, nome tratto dall'antico possessore, che fu quella distinta famiglia Cesi di Acquasparta, da cui uscì il benemerito fondatore della nostra Accademia, o della prima istituzione scientifica che nel 1603 prese il nome della Lince, per l'aggregazione degli uomini più illuminati di quel tempo.

L'ordine stratigrafico delle roccie componenti la nostra massa giurese può essere studiato sullo stesso giogo monticellese perchè scavalcandolo dal N. a S. tutte si rincontrano nell'ordine successivo dì loro giacitura: queste sono

Lias medio

1. Calcarie cristalline bianco candide saccaroidi, compatte e tenaci, con arnioni di focaje ferruginose.
2. Calcarie grigio-giallastre o rossastre, con venature spatiche, compatte, tenaci, a frattura scagliosa e concoide.
3. Calcare bigio-chiara simile alle precedenti senza venature spatiche, a letti intercalati con straterelli di argille.

Queste tre diverse roccie rappresentano un solo membro della scala stratigrafica, cioè il lias medio diversamente ridotte dal metamorfismo, perchè così viene chiaramente indicato dai fossili contenuti, i quali sono:

Ammoniti, *A. Heterophyllus A. Subarmatus*, *A. Normanianus* etc. Belemniti. Terebratule, *T. Diphya*. *T. punctata*, *T. amygdaloides* etc Rinconelle *Rh dolabriformis*. *Rh. variabilis*, *Rh. subdecorata* etc. Attici, *A. lamellosus*, *A. icrassatus* etc Encriniti etc etc.

Lias superiore

4. Marne bigie indurite a frattura scagliosa compatte non molto tenaci.
5. Calcarie argillose interposte a grossi letti di argille schistose, rosse, gialle, bigie, o variegate.
6. Arenarie bigio scure giallastre sporcate di macchie nere ferruginose, a straterelli tabulari.

Queste roccie sono sovraposte le une alle altre; ma prese insieme costituiscono il lias superiore, come vengono indicate dai loro fossili.

Nautili *N. lineatus*. Ammoniti, *A. bifrons*, *A. Serpentinus A. fimbriatus* etc. Trococere, Belemniti, Pettini, Terebratule, Spiriferi, Astarte, Attici, Foladomie, *Cidaris*, Pesci *Heterocerci*, denti di pesci placoidi, Crostacei etc etc.

Oolite

7. Calcaria grigio verdastra compatta, con venature spatiche, tenace, a frattura scagliosa e nodi di focaja.

8. Calcaria cristallina giallastra con venature spatiche, e macchie lineari gialle serpeggianti.

9. Calcaria verdastra granulare compatta a frattura scagliosa.

I fossili contenuti in queste roccie sembrano avere l'aspetto giurese sebbene molti di essi si rinvengano eziandio nelle roccie inferiori del lias. Gli Attici però predominano *A. lamellosus*, *A. incrassattus* ed altri di gran volume. Con essi si trovano associati, Belemniti, Terebratule *T. Diphya* etc etc.

10. Calcaria compatta bianca di latte, a frattura concoide liscia e quasi lucente, con nodi polimorfi di focaje di vari colori, intercalati a qualche letto di breccie policrome (marmo majolica).

Io non saprei ancora decidere se questa roccia che forma l' ultimo membro superiore della scala di Monticelli sia di sedimentazione neocomiana, come è stato notato in altre contrade, ovvero rappresenti l' oolite superiore. I fossili che gli spettano non sono stati ancora bastantemente studiati per decidere la questione. Peraltro in questa incertezza, mi sembrano presentare una fisonomia più giurese che cretacea, e questi sono: Ammoniti, Belemniti, Terebratuale. *T. Diphya*, Encriniti etc etc.

Numerose fratture attraversano questo gruppo giurese accompagnate da dislivelli o faglie, tanto orizzontali quanto verticali, indicanti la sua massa essere stata risoluta in brani, e questi potentemente tormentati e mossi ora in un senso ora in un altro. Laonde ne sieguono inclinazioni e direzioni delle assise così diverse, da dover argomentare su d' una grande scala la direzione geuerale del sollevamento, che è dal NNO a SSE vale a dire coucordante al generale andamento di tutta la penisola.

SOLLEVAMENTO CRETACEO

I monti prodotti da questo sollevamento in generale, non si risolvono in isole o brani distaccati o distanti gli uni dagli altri come quelli del precedente sollevamento; ma in serie continuate di masse ingenti, articolate dalle

quali essenzialmente risultano gli Appennivi. Nell'area da me presa ad esame devesi comprendere in questa categoria quella priucipale diga scorrente a dividere il Regno di Napoli dallo stato pontificio, e quella che tiene dietro al corso delle spiaggie del mare tirreno; ambedue simili nella direzione, sebbene distanti e separate da uno spazio longitudinale intercorrente, di cui in appresso diremo. (Fig. II).

La maggior Catena concorre a formare il centro degli Appennini, e perciò credetti chiamarla centrale per distinguerla dall'altra, che per la sua posizione convien meglio appellarla littorale. La direzione generale di ambedue tali catene si accorda con quella della penisola; sebbene il loro procedere sia tortuoso, e questo serpeggiamento dipende dal essere spezzate in brani per dislocamenti che la sciolsero di continuità. Uno di questi brani è quello che noi rappresentiamo nell' area assoggettata alle investigazioni geologiche. Esso trae principio dalla valle del Cavaliere percorsa dal Turano, e descrivendo larghe curve si porta fino a Sora, dove si arresta per una interruzione attraversata dal fiume Liri, che dalla valle Roveta passa a quella del Sacco per caricarsi delle acque di questo fiume. Eccelse cime coronano la catena che a grandi distanze si appalesano più spesso coperte di neve, le principali delle quali sono i monti, Antore Metri 3904,7 : Tarino, Colente, Giglio, Monna, Pedicino.

Disposti un dietro l' altro costituiscono una cresta dalla quale discendono numerosi controforti, che poi si risolvono in catene minori e subordinate. Le radici dell' interno piovente sono bagnate dalle acque del Liri, il piovente esterno si risolve in tre distinti bacini più o meno perpendicolari all' asse, entro i quali sono compresi i sistemi idraulici, dell' Aniene, della Cosa e della Masena.

Le roccie componenti questo lacerto Appennino sono quelle stesse che in genere concorrono a formare le principali masse montane; e perciò a me sembra potersi a buona ragione appellare col nome di vere roccie appennine. Esse sono:

Cretaceo inferiore

11. Una serie potentissima di assise calcari cristalline o semicristalline, bianche, compatte, tenaci, costituenti le più ardite e dirupate scogliere per raddrizzamento degli strati o per contorzioni sofferte nel sollevamento.

Sebbene su di queste manchino fin qui studi minuti per conoscere i re-

sti organici contenuti ; nulladimeno non dubito comprenderle nel sistema cretaceo, perchè così ci viene accennato dall' orizzonte geologico che ci prestano gli strati sopraincombenti. Forse in questi letti trovasi il vero Neocomiano o piano inferiore, che legasi col sistema oolitico che lo precedette.

Cretaceo medio

12. Calcarie parimenti bianche compatte molto tenaci cristalline, a frattura scagliosa o granulare, componenti intiere montagne.

Vi si notano due zone distinte di fossili, ma questi vi sono così tenacemente impastati che difficilmente si arriva a distaccarli per conoscerne i caratteri specifici. Purtuttavia si distinguono conchiglie e zoofili, fra le quali molti Ippuriti *H. organisans* etc Caprotine, Caprine, Caprinule. *C. Boissii* Radioliti, e letti pieni di grosse Nerinee, che attendono ancora un Paleontologo che imprenda ad illustrarle.

Cretaceo superiore

13. Un altra serie di letti sovraincombono agl' ippuritici ben diversa e distinta. Quivi le calcarie si assottigliano facendosi argillose a frattura concoide, di un color bigio palombino formando una potente sovraposizione di strati.

Contengono nel loro interno grosse e lunghe Nemertiliti raccolte in capricciose spire, le cui articolazioni molte volte si rinvengono disgiunte e disseminate.

Uua successione di schisti argillosi, intercalati da quelle stesse calcari che a poco a poco si assottigliano e scompariscono ; ma poi ritornano per frapporsi agli schisti, con assise piuttosto sottili ma ripetute. Queste calcari sono senza clivagio, e si fendono colla più grande irregolarità in tutti i sensi anche a leggieri colpi, per cui si risolvono in frammenti scagliosi, e perciò dai Geologi italiani chiamate scaglia. Variano poi di colore perchè passano dal bigio o bigio-giallastro, al rossastro per manganese contenuto, da cui è venuta la scaglia bigia e rossa.

Le organiche reliquie riferibili alla loro formazione sono una quantità di Fucoidi, fra le quali ho rinvenuto certi corpi cilindri e lunghi come bastoni, anche di due metri di luoghezza, retti e divisi da minute articolazioni, ed insieme ad essi altri corpi, che non saprei a qual classe riportare. Numerosis-

simi Pesci cicloidi acantopterigii e di grosso volume, sono stati rinvennti nella scaglia non ancora studiati, come purc conchiglie e zoofiti.

La dirczione del sollevamento di tutte queste roccie appennine si accorda con quclla dell'intiera catena, cioè da NNO a SSE, oscillando però a dcstra o a sinistra nella normale dirczione, è ciò ingrazia delle grandi fratture o faglie, per le quali ogni lacerto presc nel sollevamento una direzione propria in ragione della violcnza sofferta. Cosichè nell' esaminare quei monti spcsso incontransi discordanze tali d' inclinazioni, da giudicarne solo dietro un complesso di ossərvazioni, dallc quali si desume una generale tendenza alla comunc direzionc.

La catena littorale, o la parte di essa che corrisponde al brano dcgli appennini ora rifcrito, si distende dai monti prcnestrini fino al bacino di Piperno, intcrrotto per dar passaggio al fiume Amaseno, che corre a gettarsi in mare, e dopo di quclla soluzionc di continuità seguita coi monti di Terracinà. Come tutte lc altre, questa catena è spczzata, perchè i monti prenestini ne rappresentano un brano distinto e separato dai lcpini mercè nno spazio pcr il quale s' entra nella valle del Sacco. Il restante di questa catena è divisa in due masse longitudinali presso che paralclle, quasi che fosse doppia, o una a fianco dell' altra. La cavità intercorrente forma il bacino di Carpineto che a Scttentrione si continua colla valle del Sacco, a mezzogiorno si apre nel bacino pipcrnese fra Roccagorga e Maenza. Queste due linee scorrono da SE a NO, ma poi declinano verso N, c si arrestano per ricomparire in quella dirczionc coi Prencstini, che si mettono in linea coll' isola giurcse sulla quale finiscono.

La diga estcriore vien divisa in due principali masse da una trasversa depressione, che mette in comunicazionc il bacino di Carpineto coll' agro pontino passando sotto Norma. Da ciò deriva che si risolve in due brani; uno è il gruppo dci monti pontini, l' altro è quello dei lepini propriamente detto. La linca parallella è continuata per formare i monti della Sgurgola, del Gemma, e di Cacume.

Lc altitudini offerte dalla Catena littorale sono pure notevoli ; e questi sono, comc punti culminanti i seguenti monti : la Mentorella metri 1258,8 il lepino, 1377,3, la Semprevisa, 1535,5, il Gemma di Supino, Cacume, 1094, 3.

Le roccie concorrenti a formare la catena littorale sono precisamente identiche a quelle che abbiamo notate sulla catena centrale, siccome pure è la ge-

nerale direzione del sollevamento, per cui non dubitiamo considerarla contemporanea, e prodotta dalla stessa azione plutonica.

SOLLEVAMENTO MIOCENICO

I monti componenti questa catena sono assolutamente distinti , e presentano tali caratteri da rendersi indipendenti da quelli spettanti alle altre catene citate; imperocchè non solamente costituiscono una catena isolata e fuori di contatto colle precedenti , ma altresì per la natura stessa delle roccie di cui è formata. Posta sullo spazio che abbiamo veduto ricorrere fra la centrale e la littorale ha soltanto in comune con quelle la direzione evidentemenae determinata dalla sua posizione.

Appartengono a questa catena la piccola diga montana della Fara, e quelle altre isolate prominenze che gli fanno seguito, per chiudere il baccino di Scandriglia a fianco della strada che conduce a Rieti. Di quì, un cospicuo brano di tale catena terziaria cammina dietro il gruppo giurese del monte Gennaro e per Canemorto, Vallinfreda e Riofreddo arriva alla Scarpa, dove il suo procedere viene attraversato dall'Aniene, che ripiegandosi ad occidente guadagna le roccie gruresi, e costeggiandole esce nelle pianure dell'agro romano. Sulla sinistra sponda di quel fiume tornano a comparire le roccie terziarie coi poggi di Castel Madama e Saracinesco; salisce il monte Ruffo e sempre continuata concorre a formare la piccola catena di Civitella e Olevano, poi torna a sollevarsi per formare la più alta cima, quale e quella della Scalambra o montagna del Serrone, dalla quale declina per il Piglio , e il monte di Porciano per arrestarsi a Fumone, dove si arresta e si divide in fimbrie che si perdono nella valle Alatrina. Le colline di Frosinone sono una ricomparsa di questa catena, o un brano distaccato, per il quale si rendono sporgenti i rilievi di Bauco e Monte S. Giovanni, terminando a Colli e Strangolagalli per far passare il Liri nella valle del Sacco.

Peraltro questa catena è in genere più bassa, e solo per alcuni cuspidi si rileva a raggiungere le altezze delle altre catene. Questi sono i monti : della Fara o monte degli Elci. met. 481. S. Elia, monte Ruffo, Civitella di Subbiaco, 814, Scalambra, 1405, Fumone, 797, Bauco.

Quanto alle roccie che costituiscono questa serie di monti , sono tutte terziarie, e diverse dalle vere appennine, e si succedono in questo modo.

Eocene inferiore

15. Potenti letti di calcarie bianche semicristalline a frattura scagliosa, dure e tenaci, simili alle cretacce, colle quali potrebbonsi cambiare se i fossili non le manifestassero differenti. Sono questi le Nummuliti, e perciò non si erra se vengano riferite alle assise eoceniche.

Eocene superiore

16. Una lunga alternanza di deposizioni di arenarie compatte e argille schitose indurite, che si succedono con potenti letti, per modo da risultarne distese colline rotondate e rivestite di folta vegetazione, a causa della facile decomposizione di quelle roccie dette dai Geologi toscani di macigno.

Altri fossili fin qui non conosciamo che legni carbonizzati disseminati nello spessore degli stati, o in piccoli letti alternanti con essi. Sono tronchi di alberi terziari con le loro stesse corteccie, ramificazioni, soglie e frutti da essi prodotti, i cui generi vivono tuttora fra noi, come sono Querci, Salci ec.

Mioecene

17. Nella serie sopraincombente di queste roccie per gradi vedonsi scomparire le argille, restando le sole arenarie, e sembra che in questa guisa l'eocene si cambi in miocene o terziario medio, questa però è una induzione tratta dal paralellismo delle roccie, poichè fin qui non vi sono fossili, sui quali poggiare un argomento sicuro, meno qualche pezzo dei soliti legni carbonizzati.

Il sollevamento della catena terziaria concorda sempre con quella direzione presentata dalle altre. Che se nel suo cammino vedesi descrivere una grande curva, questa è per passare dietro la massa giurese, per poi prendere il suo posto fra la catena littorale e la centrale appennina.

Numerose soluzioni di continuità si rinvengono anche in questa, per cui si risolve in gruppi di monti o brani separati e raddrizzati, ora in un senso ora in un altro a seconda delle spinte eruttive. In qualunque maniera la cresta di questa catena è sempre costituita dalle calcarie nummulitiche, perchè più dure e compatte resisterono meglio alle abrasioni, che non sono le arenarie e i macigni che gli sovraincombono.

A questo sollevamento sembra doversi riferire ancora l'eruzione dell'isola dei Ceriti o i monti dalle Allumiere e di Tolfa. Le loro roccie sono assolutamente analoghe a quelle che abbiamo enumerate nella catena terziaria, cio è formate in genere di arenarie argille e calcari. Sembra per altro che

in questo sollevamento vennero discoperti ancora gli strati superiori della formazione cretacea, giacchè verso il centro del sollevamento mostransi le calcarie a nemeritili, e gli schisti a pesci e fucoidi. Nel percorre la strada che da Civitavecchia conduce alla Tolfa si passa, su tutta la scala dai più recenti macigni e argille che formano il lido, alle più vecchie assise, inalzate per produrre quelle giogaje.

Distinte le diverse catene fa d'uopo seguire le linee di demarcazione per notarvi le discordanze che le caratterizzano. Siccome nell'isola giurassica vedemmo una circonvallazione che la separa dalle prossime masse montane ; così nelle due catene cretacea e miocenica, due linee depresse scorrono a separarle fra loro. Una di queste linee è rappresentata da tutta la valle del Sacco condotta longitudinalmente fra la catena littorale cretacea e quella terziaria. Questo bacino che conduce il fiume Sacco si continua nel napolitano, dove il Liri riceuto il tributo delle acque di quello, ne seguita l' andamento per continuazione della valle frapposta ai due sollevamenti, e che disegna l' andata di una enorme dislocamento. La discordanza delle roccie in ambedue i lati di questa valle ne presta la dimostrazione ; imperoche i monti nella Sgurgola e Morolo mostrano tutte le testate dei letti cretacei della catena littorale esterna , rilevati a considerabili altezze e sovrastanti alle arenarie terziarie, che spuntano nel fondo della valle per risalire sulle colline di Anagni e Frosinone. Ad una tale prova di giacitura discordante delle assise, aggiungasi il portamento della linea vulcanica, la quale è trascorsa per questa valle, producendo a luogo a luogo i suoi coni crateriferi disposti parimenti in catena, dei qnali in seguito terremo parola.

L'altra linea che divide la catena terziaria dall' Appennino centrale parimenti viene segnata da valli e bacini , entro i quali trascorrono le acque. La valle del Cavaliere che conduce il Turano nel bacino di Rieti : quella parte del tronco dell' Aniene che si trova tra Arsoli e Subiaco; l'altipiano del l' Arcinazzo colla sua linea di pozzi assorbenti , il vasto bacino d' Anticoli tutto chiuso e senza scolo esteriore ; il bacino di Alatri o della Cosa , e quello di Casamari attraversato dalla Masena sono un seguito di depressioni, disegnanti una linea che divide roccie diverse, ed accenna ad una grande soluzione di contiuuità fra le due catene , terziaria e centrale.

E qui cade in acconcio ricordare un'osservazione fatta vari anni or sono nel bacino di Terni insieme al Conte Alessandro Spada relativa al terzo sollevamento dell' epoca miocenica. Ascendendo alla caduta delle Marmore si vi-

dero le roccie del macigno o le calcaric argillose che accompagnano le arerie eoceniche, occupare il fondo della valle percorsa dalla Nera, tutta compresa frà i monti giuresi di Narni, Cesi, e Piedimonte, e i cretacei di Miranda, che nell'opposto lato terminano la catena di Sabina. Quella giacitura fu allora per noi inesplicabile, perchè roccie terziarie isolate e comprese fra le più antiche si trovassero a quella profondità. Peraltro nuove indagini portate su tali discordanze mi fecero conoscere essere le roccie circostanti rilevate, e un brano trapezzoidale restato incuneato fra quelli sollevamenti. Ora poi aggiungo che le emersioni delle roccie giuresi e cretacee erano gia avvenute, qnando sopra quel brano incuneato fra loro si depositarono le materie eoceniche, le quali non essendosi potute sollevare nell'epoca miocenica, sono restate nella loro originaria giacitura. La superficie di quel brano fu inseguito tutta ricoperta dai sedimenti subappennini, ma poi di nuovo in parte denudata dalle erozioni delle acque diluviali, e resa appariscente in quel luogo dove noi c'imbattemmo a scorgerla.

SOLLEVAMENTO PLIOCENICO

Dopo un periodo di tempo, e non molto lungo, da che venne effettuato l'ultimo dei sollevamenti o il miocenico, al principiare del periodo pliocenico troviamo un altra emerzione, che sebbene parziale segna pure un epoca distinta che merita di essere bene notata. Tale è un ulteriore sollevamento dell'isola Ceritia, per il quale vennero messe allo scoperto le marne inferiori subappennine, o quelle che formano passaggio fra i sedimentl miocenici e pliocenici. Oggi le troviamo adagiate sulla china di quei monti al di sopra del loro livello d'origine e soverchiare gli stessi depositi plioecenici più giovani, non che alterate nella loro natura per azione metamorfica. Sono in gran parte cangiate in gesso, o tinte in rosso per decomposizione delle piriti, che le penetrarono.

Il movimento impresso a quelle roccie non è osservabile solamente in quella regione, poichè sembra irraggiasse fino a distanze rimarchevoli. Tutte quelle assise marnose si trovano, dove più dove meno, attraversate da una rete di fratture e di faglie, e seminate di cristalli di selenite. Ove si mostrano allo scoperto entro la stessa Roma al monte Vaticano o al Giannicolo scavate dai figulinari, che chiaramente fanno scorgere i movimenti sofferti, i quali però non valsero a farle emergerne dalle acque marine.

ROCCIE PLUTONICHE

Determinati questi quattro sollevamenti operati dal plutonismo prima della comparsa dei nostri Vulcani, sorge naturalmente un quesito di molto

interesse per la scienza geologica: cioè quali sieno state le roccie di fusione ignea che si mossero in ciascuno di loro.

Difficilissimo è rispondere ad una tale dimanda, poichè poco conosciamo di esse, non essendosi fatte giorno che solo in alcuno di quelli sollevamenti; purtuttavia possono essere messi in campo dei sospetti che tenuti d' occhio dai Geologi potrebbero un dì condurci allo scuoprimento di qualche fatto a questo relativo. E primieramente parlando del primo sollevamento dopo la deposizione del marmo maiolica, che abbiamo accennato fra le roccie giuresi di Monticelli, niun' indizio abbiamo di roccie ignee in tutto il grpppo del monte Gennaro, delle materie per cui emerse. Nondimeno un pensiero mi sorgeva nella mente relativo ad un fenomeno osservato in altre contrade, fin ora non spiegato da alcuno. Questo è il rinvenimento fatto dal P. Bellenghi delle breccie granitiche, che formano un deposito diluviale sotto il Cattria, e quelle della stessa natura fatto notare dal Mamiani presso Pesaro. Noi non conosciamo roccie granitiche in Italia, se non che nel braccio delle Calabrie; ma ne da essi ne dai graniti alpini troviamo ragione sufficiente a spiegare l'origine delle ghiaje granitiche diluviali. Circoscritti entro separate contrade, senza che si rinvengano nelle regioni intermedie, danno piuttosto a credere avere una prossima derivazione. Si osserva nei depositi pliocenici o pliostocenici che la natura delle loro breccie si riferisce sempre alle roccie componenti i monti più prossimi, cadute in detriti e dati in balia delle onde: queste le stratificarono riggettandole sullo stesso littorale contro il quale correvano ad infrangrsi. Così viene dimostrato da una monografia delle ghiaje romane tutte formate dalle calcarie e focaje del monte Gennaro, e lungo il littorale di Civitavecchia, quelle medesime ghiaje tutte risultano delle arenarie, e calarie argillose di cui si compongono i monti ceriti. Laonde le breccie del Cattria e di Pesaro dovrebbero egualmente avere avuta un origine non molto lontana, cio che porterebbe per conseguenza che anche in Italia sarebbero i graniti. Ma a quale dei sollevamenti attribuirli? Secondo il principio stabilito, certamente a quello dei monti più prossimi, dove un qualche sbocco granitico potrebbe avere avuto luogo, non ancora rinvenuto dalle scarse indagini praticatevi. In tale ipotesi i detriti di quella roccia cadute nelle acque d'allora, sarebbero stati da queste rigettati e sparsi sul suolo che oggi li presenta. E difatti il Cattria da me altravolta visitato e tutto costituito delle roccie del Lias e del Giura, alle quali fanno fede i numerosi fossili che contengono. Se questo modo di vedere avrà la sorte di essere un giorno verifi-

cato dalle osservazioni, allora potrà con sicurezza stabilirsi che il sollevamento giurese venne operato dalla eruzione delle materie granitiche.

Nelle medesime condizioni ci troviamo con il secondo sollevamento, per per il quale sorgettero gli appennini del centro, e la catena littorale. Nell' area da me percorsa e nelle altre contrade visitate , non ho mai rinvenute roccie ruttive plutoniche a cui attribuire quella vicenda cosmica. E qui ancora non posso tacere un fatto presso a poco della stessa natura di quello riferito di sopra: Sono vari anni che mi venne mostrato un ciottolo rotolato , raccolto a piedi di Collalto nella valle del Cavaliere, fra le materie ghiajose trasportate dal fiume Turano che la percorre. E perchè in questo ciottolo si scorgevano dalle parti lucenti, gl'inventori giudicarono contenersi, o dell'oro o qualche altro prezioso metallo. In verità altro non era che un pezzo rotolato di serpentina, continente cristalli splendenti di diallagio metalloide. Bastò questo per indurre il sospetto, che lungo il corso superiore di quel fiume, fra le più alte roccie appennine abbiasi a trovare allo scoperto una qualche massa o filone di tale materia, e tanto più che quei ciottoli non sono infrequenti nell'alveo del Turano. A verificare il sospetto mi mossi, scavalcai la montagna dell'Autore dietro la quale quel fiume prende origine, tentai di esaminare le roccie; ma la neve ingombrava talmente ancora quelle elevate regioni, che mi impedirono conseguire lo scopo. Il fatto però sempre esiste, e attende di essere investigato per la soluzione del problema.

In conferma del concepito sospetto aggiungansi eziandio altri fatti, che sebbene non ci dimostrino direttamente quella roccia, nondimeno possono servire d'indicatori della roccia plutonica che sollevò gli Appennini del centro. E primieramente fra questi troviamo la Clorite, minerale magnesiano che sembra essere attinente alle eruzioni serpentinose, e in tanta frequenza lo troviamo, penetrato o nelle calcarie ippuritiche, o in quelle che gli sottostanno. Aggiungiamo a questa le osservazioni fatte in Toscana sulle roccie ofiolitiche: imperocchè nel prospetto generale della Geologia toscana publicato dal Prof. Meneghini trovasi una serpentina antica attinente al terreno cretaceo e per conseguenza contemporanea all' emerzione delle principali catene appennine. Cosichè siamo nella lusinga che ulteriori osservazioni chiariranno le dubiezze in cui ora siamo, e dimostreranno qual fu la seconda eruzione delle roccie plutoniche che successe a quella che fece emergere le masse giuresi.

La catena terziaria, non meno delle altre lungo l' area presa ad esame, non presenta alcun' indizio di roccie ignee ; ciò non ostante trovasi a condi-

zioni alquanto migliori, potendo su di essa fare un analogia che ci da argomento di probabilità. Il gruppo dei monti Ceriti risulta delle medesime roccie terziarie, che si rinvengono nella catena della Scalambra; ciò che porta coincidenza nell' epoca di emerzione. Se dunque fra quelle scorgesi contemporaneità, perchè non riconoscervi gli stessi mezzi ? E se nell' isola ceritia questi mezzi sono costituiti dalle trachiti, perchè queste medesime non furono quelle che sollevarono la catena della Scalambra ? In questo caso tutta la differenza si ridurrebbe in questo : verbigrazia che nei monti di Tolfa e Allumiere la trachite arrivò a farsi giorno e traboccare all' esterno ; nella catena terziaria al contrario tali furono gli ostacoli incontrati , che si arrestò nelle profonde latebre della crosta terrestre a sostenere il peso delle roccie sovraincombenti. Numerose cupole o mammelloni di trachiti quarzose sono disseminate in tutta l' area dell' antica etruria, oggi accupata dalle provincie del Patrimonio, all' estremità marittima della quale un gruppo più stretto di essi costituisce i monti tolfetani. Quivi si osservano le masse trachitiche ricoperte, o rivestite sui fianchi delle assise eoceniche, che vi si adagiano inclinate per sollevamento, metamorfosate e penetrate da un irragiamento di filoni metallici che le penetrarono, e da un corteggio di tant' altri minerali convertiti in solfuri.

Tutto ciò non troviamo evvero nella catena terziaria della Scalambra ; ma ciò non esclude che quei fenomeni vi si siano ripetuti, potendo essere benissimo che esistano trachiti a profondità, a cui il martello del Geòlogo, ne altri mezzi umani possono giungere. Un tale pensiero servirà di scorta a nuove indagini, e forse potrebbe essere che conducesse a qualche osservazione più decisiva.

Peraltro non è così del quarto sollevamento che rilevò le marne inferiori del pliocene ; avvegnacchè chiaro apparisce che quel fenomeno è assolutamente dovuto ad una seconda eruzione trachitica, per la quale si produssero i filoni di allumite. La prima avea già messe fuori della superficie le masse mammellonari, allorchè ne successe una seconda, spinta ad injettarne le fenditure prodotte da un rapido raffreddamento. Questa seconda trachite accompagnata da emanazioni solfuree, penetrata entro la prima dopo la deposizione delle marne inferiori del pliocene, fece sperimentare al suolo leggiere violenze, ma bastevoli a sconcertare quelle assise, e portarle ad un livello superiore attorno le radici dei monti ceriti. Di modo che le marne e le sabbie depositate in appresso vedonsi orizzontali ed intatte , formare inferiormente le pianure

circostanti a quei monti. Laonde le roccie eruttive manifestandosi chiaramente in quel quarto sollevamento, non crediamo aggiungere parola alla soluzione del problema proposto.

CATENA VULCANICA

A compimento delle cosmiche operazioni, per le quali si formò successivamente questa parte dell' Italia centrale, concorre infine un'altra catena differente dalle precedenti, sia nella forma, sia per un modo speciale di produzione. Questa è la vulcanica che si connette colle altre, per chiudere il quadro geologico della contrada di cui trattiamo.

La linea che descrive questa catena corre paralella alle plutoniche, e prende posto fra la cretacea littorale e la terziaria eocenica lungo la valle del Sacco. Il rilevamento delle assise precedentemente deposte non si osservano in questa catena, perchè i rilievi che la costituiscono, altro non sono che accumulamenti conici di materie eruttive attorno uno spiraglio, che le lanciò fuori. La dilatazione poi di questa bocca sottoforma di cratere fa credere che nelle operazioni vulcaniche alle emissioni delle lave si associò molta quantità di gas producente esplosioni, la qual cosa non si osserva nei preceduti plutonismi, nei quali le materie di fusione sotto forma pastosa si sollevarono più tranquille.

La chiusura di una vecchia bocca per raffreddamento delle lave e l' apertura di nuovi meati attorno di essa, dimostrano azioni periodiche e ripetute, e perciò il vulcanismo devesi considerare come un' operazione di natura più lunga e più lenta delle azioni plutoniche. Cosichè le contrade vulcaniche si vedono disseminate di crateri apparentemente disordinati, ma che in sostanza sono tutte dipendenti da un loro rispettivo centro.

I coni vulcanici così formati risultano di diversa grandezza, e il numero dei loro crateri è in ragione del diverso grado di energia da loro spiegata. Essi non sono contigui, ma posti a distanze indeterminate, e nella medesima direzione, dimostrando una fessura della crosta terrestre effettuata dalle precedute violenze plutoniche, e i punti di minor resistenza ad essere attraversati. Ne consiegue da ciò che il vulcanismo accenna ad una degradazione generale nelle forze della Natura o un esaurimento di esse, per cui il plutonismo si cangiò in vulcanismo.

La nostra catena vulcanica prende origine nell' Etruria fra i mammelloni trachitici che vi abbiamo veduti disseminati, con i tre coni seriali che oggi

sostengono i bacini dei laghi Vulsinio, Cimino, e Sabatino. Succede a questi il cono che costituisce i monti del Lazio, posto presso a poco a quella medesima distanza che intercorre fra essi. Vengono poi le bocche vulcaniche che segnano il confine fra il paese degli Ernici e quello dei Volsci, disposto al piede delle colline di Frosinone sulle sponde del Sacco, e da queste si passa al cono di Rocca Monfina, e quindi ai crateri dei campi Flegrei e alla Somma, che continuano la catena vulcanica nell' ultima estremità dell' Italia.

Tutti questi centri eruttivi non si formarono contemporaneamente, ne un dietro l' altro nell' ordine successivo che abbiamo enumerato: ma saltuariamente sulla linea, e alternativamente in tempi diversi. L' epoca vulcanica è compresa dall' ultimo dei plutonismi, cioè dalla seconda eruzione delle trachiti, fino all' era nostra o più moderna, nella quale si continua colle eruzioni del Vesuvio e dell' Etna, benchè in via d' indebolimento o di estinzione. Sembra che il primo vulcanismo si era già manifestato nelle contrade inferiori della penisola, quando al declinare del periodo pliocenico comparvero i nostri vulcani del Viterbese sotto le stesse acque marine, che ancora ricuoprivano le nostre basse pianure. Duranti le eruzioni di questi o immediatamente appresso, dovrebbero aver fatta la loro comparsa quelli degli Ernici, ancora in attività nel ritiro delle acque, poichè parte dei loro depositi furono sottomarini, parte subaerei. Nei tempi quaternari o post-pliocenici eruttarono i vulcani del Lazio assolutamente atmosferici, e dopo aver vomitate in tre diversi periodi le materie che costituiscono i loro monti si spensero, perchè il vulcanismo abbandonata l' Italia centrale, tornasse di nuovo ad invadere le inferiori contrade, dove tuttora si mantiene attivo.

Le materie eruttive che compongono quella serie concatenata di monti sebbene identiche e rappresentate da lave, pure differiscono nei minerali che contengono. I vulcani cimini o etruschi produssero pomici e feldspati : i laziali offrono ora una preponderanza di pirosseni ora di amfigeni e granati ; agli Ernici mancano del tutto le amfigeni, che tornano a ricomparire a Rocca Monfina in volume e proporzioni enormi. Tali differenze sembra abbiano ad attribuirsi ai loro tempi relativi nei quali il laboratorio interno del globo veniva modificando la sue chimiche operazioni.

DIREZIONE GENERALE DELLE CATENE

Descritte le linee plutoniche e vulcanica che hanno dato l' essere all' Italia centrale, e ridotta allo stato che noi vediamo, sorge un altro problema quale

è quello di conoscere, perchè tutte quelle catene presero la medesima e generale direzione. Stando sempre alle osservazioni, e messe da parte quelle dottrine che uscite dai gabinetti, o sono poi rivocate in dubio, o non bene chiarite dalla prattica, a me sembra logico credere, che se unica e comune a tutti è la direzione delle catene costituenti l'Italia centrale, unica e comune a tutti deve essere altresì la causa che le produsse. Dopo un lungo studio fatto sui grandi dislocamenti delle masse stratificate che formano i nostri monti, io inclinerei a credere che quella general direzione sebbene presa in tempi diversi, derivi dalle prime fratture operate dal sollevamento giurese. Avvegnachè io penso che allora per la prima volta, le forze interne provandosi contro la scorsa solida della terra, dovettero concentrarsi e spiegare la più grande intensità per vincerne la resistenza, ed aprire un enorme crepaccia, lunga quanto tutta l'Italia, e diretta da NNO a SSE. Le materie eruttive spinte con tanta violenza entro di essa dovettero forzarne le pareti, e nei punti di minor resistenza vincerle, sollevarle, e portare al di sopra del livello del mare le loro testate più culminanti. Ben si concepisce che sotto l'influsso di questa massima violenza, alla prima soluzione di continuità, dovettero tener dietro altri spezzamenti collaterali, o di consenso nella stessa direzione della prima, le quali sempre più si fecero aperte e permeabili di mano in mano che le masse eruttive le sollevarono spostandole dalla loro giacitura orizzontale.

Compita la fase plutonica le materie fuse si raffreddarono, e si solidificarono risaldando le fessure dei brani dal lato del loro sollevamento, ove erano penetrate, ma negli angoli sinclinali le aperture non ingombre dovettero restar permeabili. Così erano le cose, quando si depositò il terreno cretaceo, le cui materie con stratificazione trasgressiva ricuoprirono le giuresi restate sommerse, dove erano le fratture sinclinali. Tali sedimenti si sovraponevano gli uni agli altri formando la serie degli strati cretacei, calcari e argillosi, fino a che si determinò un nuovo periodo d'azione cosmica o un secondo sollevamento. E siccome i punti di minor resistenza sono sempre prescelti, e quelli sui quali si concentrano le forze interne del Globo per violentare la sua crosta raffreddata, così io opino che i precedenti dislocamemti siansi di nuovo mossi, e spezzati di continuità i sopraincombenti strati cretacei lungo il loro stesso cammino.

In questa guisa la direzione risultante dovette essere identica, e le catene dei monti sollevati trovarsi paralelle alle precedenti. Questa teorica mi

viene suggerita dall'osservare di fatto il portamento della catena littorale, la quale dopo aver camminato da SSE a NNO si mostra spezzata nei monti lepini, e i prenestini che ne formano il seguito, cambiando direzione e declinano a N per raggiungere il gruppo giurassico del monte Gennaro, da cui partirono precedentemente le faglie che determinarono il sollevamento della catena littorale. Se applichiamo questo modo di agire anche alla catena terziaria o eocenica, avremo gli stessi risultati nella concordanza delle fatture derivate dai precedenti sollevamenti, e perciò il parallelismo.

Gli stessi Vulcani non isfuggirono a questa legge, poichè il vulcanismo avendo spiegata una forza meno intenza del plutonismo, e perciò impotente ad aprirsi nuovi meati attraverso la crosta terreste, non solamente ha dovuto cercarsi un passaggio più facile nelle fratture preesistenti, ma eziandio scegliere in queste i luoghi più ideonei ad essere oltrepassati. Ed ecco i suoi centri eruttivi posti a distanze, ecco il loro maggiore o minore sviluppo. In verità se consideriamo il posto e l'andamento della catena vulcanica nella contrada da noi descritta, chiaramente la vedremo scorrere appunto sulla linea segnata dal corso del Sacco, che si raccolse nell' angolo sinclinale fra la catena littorale e la terziaria, vale a dire sulla frattura più permeabile, lasciata dall'ultimo dei preceduti plutonismi.

Guidati pertanto da queste viste scientifiche, raggiungiamo il punto che ci fa distinguere la direzione, da NNO a SSE, essere stata una legge generale, che stabilita in principio ha sempre presieduto alla formazione di tutte le parti costituenti l' intera penisola.

CONCLUSIONE

Convien ora riassumere le idee e rivolgersi a raccogliere i fatti narrati, disponendoli in serie cronologica per abbozzare come in un quadro una parte della storia fisica dell' Italia. Ciò facendo, noi vedremo che il lunghissimo tempo che tutti li comprende, dal momento in cui ebbe principio l'Italia fino a noi, non è che un alternanza periodica di tranquillità e di azione, vale a dire che il regolare e continuato processo di sedimentazione venne di quando in quando turbato da potenze sovversive. Noi vedemo altresì che queste operatrici, come massime e piu gagliarde si manifestarono in principio, per gradi scemate e fiacche si mostrarono al giorno d'oggi. Un tal confronto ci rende ragione perche non potendosi più esercitare contro la crosta terrestre per lunghi tratti,

il plutonismo si cangiò in vulcanismo, per aprirsi a luogo a luogo dei meati permanenti e facili ad essere attraversati, tosto che faceva d' uopo ristabilir l' equilibrio fra l' interno e l' esterno del Globo.

Erano gia passate le prime età della Terra, e il processo sedimentario era già giunto alle assise dei terreni giurassici. Noi non possiamo dire cosa sia stato di questa contrada duranti quei lunghi secoli, mancandoci i monumenti naturali sui quali fondare argomento, sembra però che le stratificazioni giuresi si facessero tranquille nel seno di un vastissimo oceano. Imperciocchè la grande quantità di fossili che ci sono dati a studiare in quelle roccie, accennano a prodigiose generazioni, non turbate da cosmici sovvertimenti. In questo stato d'ordine di natura sopragiunge il primo plutonismo che dovea far esordire il formativo processo dell'Italia, o almeno di questa nostra contrada. Fa d'uopo credere cho le violenze da esso esercitate contro la crostra terrestre fossero di tale intensità da frangerla in direzione delle loro azioni e sollevarne i brani fino a farli emergere colle loro sommità, e così abbozzare la penisola con quei gruppi giuresi, che forse sono i punti culminanti di una e più catene, maggiori assai di quello che comparisce all'esterno. Dei semplici sospetti ci fanno inclinare a credere che i mezzi di questo plutonismo furono materie granitiche restate celate sotto gli stessi strati sollevati, meno qualche raro filone sbucato fuori, da cui derivarono le breccie granitiche del Cattria, e di Pesaro.

Compiuta questa operazione e restituita la calma alla natura si veniva svolgendo l'epoca della Creta, durante la quale numerosi letti di calcaria si adagiavano sopra le sconvolte assise giuresi ricuoprendone le fenditure, e comprendendo fra di loro le reliquie degli esseri contemporanei. Ma questa libera deposizione dovea avere il suo fine ; avvegnachè quelle stesse forze naturali calmate quasi per prender lena, tornarono ad aggredire di nuovo la crostra terrestre, frangerla con violenze maravigliose, rinnovando le vecchie fatture sulle assise cretacee, e mettere fuori d' acqua le più grandi dighe costituenti essenzialmente gli Appennini. Così si produssero le più grandi catene del centro italiano, e così si formò la littorale, facente ad esse l' ufficio di antemurale lungo la costa del mar tirreno. Anche in questo sollevamento plutonico manchiamo delle roccie di fusione; però mi sembra lecito congetturare essere state quelle serpentine, che attraverso i terreni cretacei si fecero giorno in altre regioni d'Italia.

Dopo il secondo plutonismo si ritorna al riposo, ed ecco ripristinata la

sedimentazione. Si formano i banchi terziari eocenici e miocenici, bastantemente caratterizzati da fossili contenuti. Peraltro nello svolgimento di questo periodo tranquillo, la natnra non tace, poichè preparate le cose, le interne forze si diriggono di nuovo contro la crosta solidificata della Terra, spingendovi altre materie eruttive, che si apron la via attraverso le fenditure sinclinali e permeabili lasciate dal sollevamento cretaceo. In questa guisa non solo si rileva la catena della Scalambra fra le masse centrali appennine e la diga littorale; ma eziandio abbiamo luogo a credere che con essa comparisse contemporaneo il gruppo dei monti Ceriti, per continuare la catena littorale sulle spiaggie etrusche. Se il sollevamento degli stessi strati terziari accennano ad una medesima fase plutonica, a ragione crediamo che queste stesse trachiti rilevate in cupole su tutte le provincie del Patrimonio, siano state la causa per cui si produsse la Scalambra con tutte le altre prominenze che gli formano seguito.

Non avrei difficoltà riportare a questo medesimo sollevamento, e considerarla come una continuazione, la seconda eruzione di trachiti notato sui monti di Tolfa. Ma siccome fra la prima e la seconda chiaramente si scorge trascorso un periodo di quiete, durante, il quale si formarono le prime marne plioceniche; così il rilevamento e disordine di queste credo doverlo considerare quale un'operazione distinta. Se la poca elevazione della catena della Scalambra indica diminuzione d'intensità nelle forze operatrici, questo quarto movimento che pose fine al plutonismo, la dimostra anche minore. Poichè tutto il sollevamento prodotto è limitato attorno il gruppo ceritio per la compenetrazione di una seconda trachite entro le fenditure della prima, già in via di raffreddamento, Da quel punto un irraggimento di fatture corre su grandi distanze, per le quali le marne inferiori plioceniche sono attraversate da faglie, e penetrate da vapori sulfurei.

Le marne superiori e le sabbie plioceniche che le sormontano, sono distese in letti orizzontali ed intatti, e alle radici dei monti Tolfetani si rinvengono in giacitura discordante, e ad un livello più basso delle più vecchie marne. Da questa disposizione di cose chiaramente si vede, che dopo l'ultima eruzione trachitica si venne ripristinando l'ordine tranquillo della sedimentazione. Ma le interne potenze non tacevano perciò; avvegnachè rese impotenti a lacerare la crosta terrestre, che sempre più faceva opposizione al loro urto, preparavano nuovo modo di agire per isfogare gl' interni accumulamenti di materie eruttive. Così si formò il vulcanismo coll'esaurimento del plutonismo.

Le bocche vulcaniche si aprirono una dietro l' altra sulla linea sinclinale lasciata dall'ultimo dei sollevamenti, che forma la valle del Sacco. Quivi scegliendo i punti di minor resistenza si produssero sopra di essa dei coni eruttivi, dai quali ne risultò un altra articolata catena, o quella sulla quale il vulcanismo si è venuto ad esercitare fino ai tempi che attualmente corrono, nei quali sebbene in via di estinzione, pure si lascia scorgere e studiare con periodiche eruzioni nell'estremità inferiore dell' Italia.

L'annesso quadro servirà meglio a mettere sott'occhio le relazioni fra le operazioni eruttive, e i tempi registrati nei sedimenti nettuniani.

Tanti fenomeni fin qui narrati, quanto vasti e sublimi compariscono nel senso assoluto, altrettanto nel relativo sono così ristretti, da rappresentare appena una piccolissima parte dei fasti del pianeta terrestre, e limitati in uno spazio quasi impercettibile alla sua superficie, quale è quella da me preso ad investigare. Io ben conosco che queste poche osservazioni non sono tali da fondare canoni scientifici, e mi duole che lo stato politico del paese non mi abbia permesso estendere le osservazioni di verifica ad altre contrade della nostra penisola. Per supplire a tale difetto mi sembra che sarebbe interesse della nostra Scienza che altri Geologi italiani abitatori di alpestri contrade volgessero la loro attenzione ad un così importante argomento, e verificassero coi fatti queste mie scarze osservazioni, onde sempre più chiarire l'interressante storia del nostro paese.

Quadro di tutti i fenomeni geologici avvenuti in una parte dell' Italia centrale, contribuenti alla formazione di questa penisola, dalla sua prima comparsa fino ai tempi moderni.

PERIODO SECONDARIO

ROCCIE SEDIMENTARIE	*FOSSILI*
LIAS MEDIO	
1. Calcarie cristalline bianco candide, saccaroidi compatte, tenaci con arnioni di focaje ferruginose. 2. Calcarie grigio-giallastre o rossastre con venature spatiche, compatte, tenaci, a frattura scagliosa e concoide. 3. Calcarie bigio-chiare, simili alle precedenti, senza venature spatiche, intercalate da sottili letti argillosi.	Ammoniti *A. heterophyllus*, *A. subarmatus*, *A. Normanianus* ec ec. Belenniti, Terebratule. *T. dyphia*, *T. punctata*, *T. amygdaloides* ec ec. Rinconelle *Rh. dolabriformis*, *Rh. variabilis*, *Rh. subdecorata* ec. Spiriferi *S. rostratus* ec. Attici Ap. *lamellosus*, *Ap. incrassatus* ec. Encriniti ec ec.

Monti Cornicolani e Tiburtini.

LIAS SUPERIORE

4. Marne bigie indurite a frattura scagliosa compatte, non molto tenaci. 5. Calcarie argillose fraposte a letti di argille schistose rosse, gialle, bigie e variegate. 6. Arenarie bigio-scure giallastre sporcate di macchie nere ferruginose a straterelli tabulari.	Nautili. *N. lineatus*. Ammoniti *A. Tatricus*. *A. bifrons*, *A. serpentinus*, *A. fimbriatus* ec ec. Trococere, Belenniti, Pettini, Terebratule, Spiriferi, Astarti, Attici, Foladomie, Cidariti, Pesci *heterocerci*, Denti di pesci *placoidi*, Crostacei ec ec.

Monti Cornicolani, S. Polo, Civitella di Licenza.

OOLITE

7. Calcarie grigio verdastre, compatte, tenaci, con venature spatiche, a frattura scagliosa e nodi di focaja,	Fossili numerosi, molti dei quali in comune colle precedenti assise nei quali predominano gli Attici, *A. lamellosus*.

8. Calcarie cristalline giallastre con venature spatiche, e macchie lineari gialle serpeggianti.
9. Calcarie verdastre granulari compatte, a frattura scagliosa.

A. incrassatus ed altri di grandissimo volume, Belenniti, Terebratule, *T. dyphia*, ec. ec.

Monticelli

NEOCOMIANO ?

10. Calcarie compatte bianco-latte a frattura concoide liscia e quasi lucente (marmo majolica), con breccie policrome.

Ammoniti, Belenniti, Terebratule *T. dyphia*, Encriniti ec ec.

Monticelli

I. *Sollevamento plutonico con iscuoprimento delle precedenti assise giuresi (Granitico?) Primo abbozzo della penisola italiana colla comparsa del gruppo del Monte Gennaro e dei Cornicolani* ec ec.

CRETACEO INFERIORE

11. Calcarie cristalline bianche compatte tenaci.

Monti prenestini, Mentorella ec.

CRETACEO MEDIO

12. Calcarie simili alle precedenti in letti più potenti.

Ippuriti *H. organisans* ec , Caprotine , Caprine , Caprinule, *C. Boissyi* Radioliti, Nerinee, Conchiglie,Zoofiti ec.

Monti di Segni, Affile, Arcinazzo, Semprevisa ec.

CRETACEO SUPERIORE

13. Calcarie argillose a frattura concoide, bigio piombine a strati sottili.
14. Schisti argillosi intercalati dalle cacarie precedenti,che in seguito scompariscono alternativamente , a frattura scagliosa (scaglia) cangianti in color rossastro per manganese.

Pesci cicloidi Acantopterigi: Nemertiliti, e numerosissime fucoidi.

Monti Simbruini. Tolfa ec.

II. *Sollevamento plutonico con iscuoprimento delle roccie cretacee (Ofiolitico ?) Emerzione delle principali catene appennine, e della littorale tirrena.*

PERIODO TERZIARIO

EOCENE INFERIORE

15. Calcarie bianche compatte a tessitura grossolana, e frattura scagliosa, semicristalline.

Nummuliti: Pettini ed altre conchiglie, ec.

Scalambra, Ferentino, Bauco ec.

EOCENE SUPERIORE

16. Arenarie compatte alternanti con argille schistose, indurite, bigio-giallastre, risultanti da granellini quarzosi, impastati da un cemento argilloso.

Legni carbonizzati, e impressioni di foglie a frutti di Querci Aceri, Salci ec.

Colline di Anagni e di Frosinone

MIOCENE INFRIORE

17. Arenarie simili alle precedenti, con i soliti letti argillosi che per gradi scompariscono, restando le sole arenarie.

Gerano, Rocca S. Stefano ec.

III. *Sollevamento plutonico con iscuoprimento delle assise eoceniche e mioceniche inferiori (Trachitico). Comparsa della catena terziaria della Scalambra a sinistra della valle del Sacco, e dell' isola ceritia coi monti di Tolfa.*

MIOCENE SUPERIORE

18. Marne inferiori bigio turchine, prime assise del terreno orizzontale.

Argonata biarmata, Pecten-cristatus, Cleodora pyramidata, Cl. Riccioli, Cl. subulata, Dentalium laevigatum, D. Noe, Solemya solida, Pholadomia vaticana, Ostraea corrugata , Cidaris remiger,

Emyaster vaticani, Flabellum vaticani, Trococyatus umbrella ec.

Gli strati profondi delle marne figuline del Vaticano, e del Gianicolo.

PLIOCENE INFERIORE

19. Marne bigio turchine superiori, alternanti con sabbie marnose bigie e giallastre.

Elephas antiquus, Natica-epiglottina, Buccinum semistriatum Turritella terebra ec. Ossa di Cetacei ec. ec.

Assise superiori delle marne figuline di Rignano del Vaticano, e del Giannicolo.

IV. *Sollevamento plutonico con iscuoprimento delle marne subappennine inferiori attorno i monti della Tolfa, per una seconda eruzione trachitica, e fratture delle marne istesse fino a grandi distanze.*

PLIOCENE SUPERIORE

20. Sabbie gialle siliceo-calcarie risultanti dai detriti delle roccie appennine, sovente conglutinate in arenarie, sovente sostituite da una calcaria bianca terrosa (Macco).

Conchiglie e zoofiti dei quali parte estinti, parte emigrati, parte viventi nei nostri mari – *Buccinum Semistriatum, Pecten latissimus, Hinnites Cortesi, Mactra triangula, Corbula striata, Cardium, hians, Pecten opercularis, Panopaea Fujassi, Ostrea foliosa, Balanus tintinnabulum*, ce. ec.

Monte Mario, Porto d' Anzio, Formello, Corneto ec.

21. Ghiaje e breccie siliceo calcarie composte di tutte le roccie dei più prossimi appennini.

Ossa di grandi Mammiferi riunite in ischeletri, poco disperse, e non logorate. *Mastodon Arvernensis, Elephas antiquus, Bos primigenius* ec.

Acqua traversa sulla via Cassia; pianure sotto Alatri ec.

V. *Prime eruzioni vulcaniche sotto marine, con formazione per addizione di parti dei tre coni vulcanici, Vulsinio, Cimino, e Sabatino, e spandimenti di lave amfigeniche, pirosseniche e feldspatiche.*

22. Tufi litoidi, o conglomerati risultanti da un aggregazione delle materie eruttate dai vulcani cimini, fatta dalle acque marine.	Legni foglie e piante terrestri.

Soprasuolo di tutte le campagne Romane e Viterbesi.

VI. *Eruzioni vulcaniche, prima sotto marine, poi atmosferiche, comparse nella valle ernica sotto Frosinone, e spandimento di lave pirosseniche senza amfigeni e feldspati.*

23. Tufi litoidi inferiori, sopracaricati di ceneri e lapilli sciolti, senza pomici e senza amfigeni.	Resti di vegetabili terrestri, tronchi di alberi trasportati da correnti marine, nei tufi inferiori.

Valle del Sacco sotto Frosinone.

PERIODO QUATERNARIO

PLIOSTOCENE E MODERNO

24. Sabbie ferruginose marine miste a detriti vulcanici con ciottoli di ferro idrato.	Conchiglie moderne, e resti di altri animali quasi tutti viventi, o nelle stesse contrade, ovvero emigrati.

Lungo le coste marittime ad un livello dove le acque non giungono più.

VII. *Eruzioni vulcaniche atmosferiche, per le quali si formarono i monti laziali coi loro crateri, in tre periodi distinti di attività.*

1. *Formazione del sistema maggiore o dell' Artemisio - Eruzioni di lave pirosseniche con pochi amfigeni.*
2. *Formazione del sistema minore o del Monte Cavi - Eruzioni di lave amfigeniche con pochi pirosseni.*
3. *Eruzioni di ceneri e lapilli impastati da acque pluviali, o formazione dei peperini attorno il cratere Albano.*

25. Ceneri scorie e lapilli incoerenti Lave e peperini.	Ossa di Cervi, tronchi d' alberi e impressione di vegetabili viventi nella contrada.

Limitate a tutte le contrade che circondano i monti del Lazio.

26. Sabbie e breccie plioceniche rimescolate colle materie dei tufi vulcanici, per un secondo trasporto. — Ossa di grandi mammiferi rotolate e disperse, miste a quelle di animali contemporanei, meglio conservate.

Nel fondo delle grandi vallate dei Fiumi diluviali, Tevere, Aniene ec.

27. Travertini lacustri in grossi banchi compatti. — Impressioni di vegetabili, conchiglie d' acqua dolce e terrestri, ossa di animali viventi, fra i quali denti umani.

Nelle stesse vallate elevati fino al livello delle acque che li formarono, e distesi nella periferia degli antichi laghi - Laguna Tibnrtina sotto Tivoli, e del Tevere presso Fiano e Monte Rotondo - Paludi pontine fra Cisterna e Tor tre ponti. ec. ec.

VIII. *Emanazioni solforose, dalle quali derivano le zolfatare, le gessaje e le mofete, entro le regioni vulcaniche.*

28. Fine sabbie depositate dai moderni mari sulle spiaggie sottili, formate da granellini quarzosi, calcarei, e minerali vulcanici; breccie formate dai detriti degli scogli colpiti dalle onde. — Resti di animali e piante tuttora viventi, con avansi dell' industria umana.

Tumoleti e depositi di sabbie incoerenti, costituenti il lido dei mari, in via di formazione.

29. Ciottoli e breccie risultanti dai detriti moderni delle roccie trascinati in basso dai torrenti attuali, misti a sabbie, terre, e limo. — Tronchi di alberi frantumati, ossa di animali viventi nella contrada, con resti di opere artificiali.

Entro i letti dei torrenti e fiumi moderni.

30. Sedimenti tartarosi depositati dalle acque moderne. — Resti di vegetabili, e conchiglie terrestri e d' acqua dolce, tuttora viventi.

Attorno le fonti, nelle conserve, e nei condotti.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Fig. I. Sezione geologica fra la campagna romana e il fiume Turano, attraverso due distinti sollevamenti: 1.° quello del Monte Gennaro, costituito di assise giuresi: 2.° quello dei monti di Fiadorno, terziari eocenici.

Fig. II. Sezione fra le paludi pontine e l' alto Appennino, nella quale compariscono il sollevamento delle roccie cretacee nella catena littorale della Semprevisa, e delle catene centrali coll' Autore. Nello spazio intercorrente, vedesi la catena terziaria eocenica rappresentata dai monti di Porciano e Anagni, e fra questa e la catena, littorale la zona vulcanica indicata dal cono craterifero di Tichiena.

Fig. III. Sezione dei Monti di Tolfa risultanti da mammelloni di trachite che hanno sollevato le roccie eoceniche, e nell' opposto lato le marne inferiori subappennine sugli altri sedimenti pliocenici.

Formule per determinare, mediante il condensatore, la elettricità terrestre, o qualunque altra indeficiente, *senza bisogno di uno stato elettrico assoluto. Nota del prof.* **P. Volpicelli.**

Rappresentino

P_1, P_2 i due piattelli del condensatore;

S_1, S_2 due sorgenti elettriche inesauste, ovvero indeficienti;

c_1, c_2 le cariche acquistate dai piattelli medesimi, comunicando ciascuno *separatamente* dall'altro, con una sorgente di elettricità inesausta;

γ_1, γ_2 le cariche dei piattelli stessi, l'uno all'altro sovrapposti, mentre stanno rispettivamente in contatto colle indicate due sorgenti elettriche inesauste, o indeficienti;

m il *coefficiente* che denominiamo *elettrostatico*, vale a dire il rapporto costante fra la carica inducente di uno dei due piattelli, e l'elettrico indotto da quella nell'altro.

Ciò premesso, la elettricità indotta nel piattello P_1 dalla carica γ_2 dell'altro P_2, deve in qualità e quantità esprimersi con $-m\gamma_2$, essendo $m < 1$; perchè sappiamo dover essere sempre la indotta numericamente minore della inducente, e di segno contrario. Togliendo questa quantità dalla carica γ_1 del piattello P_1, troveremo la elettricità c_1 libera contenuta in questo piattello. Poichè dobbiamo ammettere come principio fondamentale, che quando le cariche libere c_1, c_2 provengano da sorgenti elettriche inesauste, come quì le supponiamo, deve in ciascuno dei due piattelli accumularsi la medesima quantità di elettrico libero, che vi si accumulerebbe, quando non vi fosse l'altro piattello. Per tanto avremo

(1)

$$c_1 = \gamma_1 - (-m\gamma_2) = \gamma_1 + m\gamma_2,$$

ed a cagione della simmetria, se cangeremo le c_1, γ_1 mutuamente nelle c_2, γ_2, sarà

$$c_2 = \gamma_2 + m\gamma_1,$$

Le cariche γ_1, γ_2 si ottengono facendo comunicare i rispettivi piattelli P_1, P_2 separatamente con un elettrometro, come a modo di esempio, colla bilancia di torsione.

In quanto al coefficiente elettrostatico m, si può questo conoscere senza ricorrere ad uno stato elettrico assoluto, ma invece comunicando ad uno dei piattelli del condensatore una carica sufficientemente grande, affinchè l'altro piattello, posto a contatto del suolo, si possa considerare, senza tema di errore

sensibile, come se comunicasse con un corpo di elettricità neutrale. In fatti la elettro-tellurica tensione, in questo caso, paragonata con quella che appartiene alla carica sufficientemente grande, che al piattello P_1 fu comunicata, può riguardarsi come nulla.

Ma possiamo conoscere il coefficiente elettrostatico m, anche in altro modo: supponiamo in fatti che α_1 rappresenti la carica, comunicata al piatello P_1, da una sorgente S_1 inesausta di elettricità, qual' è appunto la unione della voltaica , e della terrestre , fornite da una coppia , rame e zinco saldati fra loro , tenuta in mano pel zinco. Similmente dicasi α_2 la carica , comunicata dalla sorgente inesausta elettro-tellurica S_2 , ben inteso che queste cariche α_1 , α_2, s' intendono date ai rispetivi piattelli, essendo essi l'uno dall'altro separati. Inoltre sieno g_1 , g_2 le cariche acquistate dai medesimi piattelli mentre, stando l'uno sopra l'altro, comunicano rispettivamente colle indicate sorgenti; dalle (1) avremo le

$$\alpha_1 = g_1 + mg_2 \quad , \qquad \alpha_2 = g_2 + mg_1 \quad .$$

Se ora si faccia una seconda sperienza simile alla precedente, ma solo con questa diversità , cioè che invece di dare al piattello P_1 la carica α_1 , gli si dia la carica β, mediante una terza sorgente S_3 di elettricità inesausta; in tal caso chiamando g'_1 , g'_2 le rispettive cariche dei piattelli, acquistate da essi mentre stando sovrapposti comunicano rispettivamente colle sorgenti S_3, S_2, otterremo dalle stesse (1) le

$$\beta = g_1' + mg'_2 \quad , \qquad \alpha_2 = g'_2 + mg'_1 \quad .$$

Eguagliando fra loro i due trovati valori di α_2 , si avrà

$$m = \frac{g'_2 - g_2}{g_1 - g'_1} \quad ;$$

e siccome le cariche g_1 , g_2 , g'_1 , g'_2 si trovano mediante la elettrometria, priva di condensatore; perciò si conoscerà il rapporto elettrostatico m, senza bisogno di veruno stato elettrico assoluto.

Per tanto isolando le γ_1 , γ_2 nelle (1), avremo le

$$(2) \qquad \gamma_1 = (c_1 - mc_2)\,\frac{1}{1 - m^2} \ , \qquad \gamma_2 = (c_2 - mc_1)\,\frac{1}{1 - m^2} \ ,$$

ed introducendo nelle (1) il trovato valore di m, si avranno finalmente le

$$(3) \qquad c_1 = \gamma_1 + \left(\frac{g'_2 - g_2}{g_1 - g'_1}\right)\gamma_2 \ , \qquad c_2 = \gamma_2 + \left(\frac{g'_2 - g_2}{g_1 - g'_1}\right)\gamma_1 ,$$

colle quali determineremo, sia nella qualità, sia nella quantità, i valori delle cariche c_1, c_2, quindi anche quello che appartiene alla elettricità terrestre, quante volte una delle due indeficienti elettricità, poste in contatto coi piattelli P_1, P_2, sia la tellurica (a).

Se nella (2) pongasi $c_2 = 0$, vale a dire se intendasi che una S_2 delle sorgenti elettriche inesauste S_1, S_2 sia nulla, cioè neutrale, si cangeranno le γ_1, γ_2 nelle γ'_1, γ'_2; quindi per *corollario* dalle (2) si otterranno le seguenti, che sono le comuni, cioè

$$(4) \qquad \gamma'_1 = \frac{1}{1 - m^2} c_1 , \quad \gamma'_2 = - \frac{1}{1 - m^2} m c_1 .$$

La costante numerica

$$\frac{1}{1 - m^2},$$

la quale, come vede ognuno, è funzione cognita del coefficiente elettrostatico del condensatore, viene da noi denominata *coefficiente di accumulazione.*

Quì cade in acconcio dimostrare una importante proprietà del condensatore, da me non incontrata in verun luogo; ed è che facendo prima comunicare il piattello P_1 con una sorgente inesausta S_1, mentre l'altro P_2 comunica con uno stato di elettricità neutrale; se poscia si rovesci la sperienza, ma con un'altra sorgente S_2, pur essa inesausta; si avranno per ognuno dei casi ora contemplati due relazioni, come sappiamo, fra le cariche ricevute dai piattelli nei casi medesimi. Sommando insieme le cariche appartenenti nelle due sperienze allo *stesso piattello*, nasceranno quelle relazioni, che si sarebbero avute collo stesso condensatore, se, tolto di mezzo lo stato neutrale, ciascun suo piattello avesse comunicato *ad un tempo* colle rispettive sorgenti S_1, S_2. In fatti pel primo caso le (4) esprimono le relazioni fra le cariche dei piattelli, quando il primo P_1 comunica colla sorgente inesausta S_1, che corrisponde alla carica c_1, mentre l' altro P_2 si trova in comunicazione con uno stato di elettricità neutrale. Pel secondo caso, rovesciando la sperienza del primo, cioè facendo comunicare il secondo piattello P_2 colla sorgente inesausta S_2, che corrisponde alla carica c_2, se chiameremo con γ_2'' la carica inducente da esso acquistata, e con γ_1'' quella indotta nel piattello P_1 comunicante collo stato neutrale, avremo dalle (4) le

$$(5) \qquad \gamma_2'' = \frac{1}{1 - m^2} c_2 , \quad \gamma_1'' = - \frac{m}{1 - m^2} c_2 .$$

(a) Le formule (3) sono quelle da me citate nei Comptes rendus, t. 58, séance du 4 avril 1864, p. 631, ligne 20.

Sommando le cariche nei due casi contenute in un medesimo piattello, avremo dalle (4) e dalle (5) le

$$\gamma'_1 + \gamma_1'' = \frac{1}{1 - m^2} (c_1 - m c_2) \ ,$$

$$\gamma'_2 + \gamma_2'' = \frac{1}{1 - m^2} (c_2 - m c_1) \ .$$

Paragonate queste somme colle formule (2), si trovano le

$$\gamma_1 = \gamma''_1 + \gamma_1'' \ , \quad \gamma_2 = \gamma'_2 + \gamma''_2 \ ,$$

cioè si trova dimostrato quanto enunciammo, vale a dire che le due somme $\gamma'_1 + \gamma_1''$ e $\gamma'_2 + \gamma''_2$, delle cariche appartenenti al medesimo piattello nei due casi contemplati, uguagliano rispettivamente le cariche γ_1, γ_2 dei piattelli stessi, quando ciascuno comunichi ad un tempo colla rispettiva delle due sorgenti S_1, S_2. Vedremo in altra prossima comunicazione più generale sul condensatore, che questa proprietà costituisce un principio nella teorica della elettrica influenza.

Le (4) sono quelle date in ogni corso di fisica, ed in ogni trattato di elettricità; le quali, a parlar giustamente, sono applicabili solo quando il piattello condensatore, comunichi con uno stato elettrico veramente neutrale. Ma la terra è sempre quella che, nell' uso comune del condensatore, si fa comunicare con uno dei suoi piattelli, mentre l'altro comunica colla sorgente di elettricità che si vuole conoscere. Perciò in questo caso le formule (4) a rigore non valgono, perchè la terra non è mai nello stato di elettricità neutrale. Se poi si tratti di conoscere una carica di tale tensione, che quella elettrotellurica possa, rispetto alla prima, considerarsi nulla; in tal caso le formule (4) potranno valere.

Dalle medesime abbiamo

$$\frac{\gamma'_2}{\gamma'_1} = - m \ ; \tag{6}$$

quindi se, adoperando quel condensatore, cui questo rapporto elettrostatico appartiene, troveremo che il valore di m nella (6) rimane costante, sebbene le cariche γ'_1, γ'_2 abbiano variato; saremo certi che quel punto, col quale fu posto sempre in comunicazione uno dei due piattelli del condensatore stesso, p. e. il P_2, possiede non altra elettricità fuorchè la neutrale. Per tanto la verificazione della costanza del rapporto (6), presenta un mezzo per trovare sperimental-

mente, nelle pile isolate, od anche nei muri dei fabbricati, la sezione loro neutrale, quante volte in questi esista.

Per tanto concludiamo, che le formule (3), ci offrono come determinare la elettricità terrestre in quantità e qualità, senza bisogno di uno stato elettrico assoluto; e che la formula (6) conduce a riconoscere se in un conduttore si trovi un punto neutrale. Quindi è che non posso convenire col Bullettino meteorologico del Collegio romano (a), là ove si legge « essendo *evidente* che » la sua soluzione (cioè se la terra sia $+^a$ ovvero $-^a$) è impossibile, quando si » tratta di tensione assoluta; poichè noi non abbiamo mezzo alcuno da *riconoscere* lo stato assoluto di un corpo » dissi non posso convenire, 1.° perchè un considerevole numero di autorità competenti, riconobbero essere la terra negativa, e perciò risoluta la indicata questione; 2.° perchè le formole (3) e (6) contraddicono a questo semplice asserto di quel Bullettino, che dal medesimo viene riguardato come una verità evidente; 3.° perchè uno stato assoluto elettrico (neutrale), che il citato bullettino crede impossibile a riconoscere, si trova sempre sensibilmente nelle interne pareti di un metallico involucro.

(a) Vol. I, anno 1862, pag. 50 e 51.

COMUNICAZIONI

Il sig. prof. D. Salvatore ab. Proja presentò in dono all'accademia una copia della biografia del prof. Domenico De Crollis, pubblicata nel giornale Arcadico dal sig. Achille Monti, della quale pubblicazione il sig. prof. Proja fece alquante copie trarre a sua cura e spesa, dedicandole alla vedova dell' illustre defunto.

Il prof. Volpicelli, annunziò la morte dell' illustre nostro corrispondente italiano sig. barone Gio. Plana, coi termini seguenti.

Da un' antica e nobile famiglia di Guarene, terra del Piemonte, nacque Giovanni Plana in Voghera nell' 8 di novembre del 1781, epoca in cui morì Beccaria; e nella età di anni 19 si condusse a Parigi, ove fu ricevuto nella scuola politecnica, fondata con legge del 1.° settembre 1795 per insinuazione di Giacomo Lamblardie, e Gaspare Monge. Nel 23 di maggio del 1803 fu nominato professore di matematiche alla scuola d' artiglieria, stabilita in Alessandria; quindi nel 15 di marzo 1811 fu promosso a professore di astronomia nella università di Torino, e nel 5 di marzo 1813, in questa città medesima, la direzione nell'osservatorio astronomico si ebbe.

Lo studio profondo nelle discipline severe non aveva impedito al Plana gustare le amenità della classica letteratura; connubio che sempre si avvera negli animi sublimi e generosi, non mai fra coloro che coltivano le scienze come un mezzo, e non come un fine; perciò lo stile del Plana ne apparisce quanto accurato, altrettanto elegante. La sua conversazione riesciva gratissima, e pe' suoi detti arguti, e per le sue riflessioni originali. Dotato di una prodigiosa memoria frequentemente citava brani di classici latini e francesi. Favorito di robusta complessione conservò sino all'ultimo tutte le sue facoltà, salvo l'udito, che gli venne meno assai prima di morire. Con filosofica lealtà e fermezza manifestava francamente la opinione sua in ogni circostanza, era generoso verso i poveri e gl' infelici, amantissimo della famiglia, ed alieno dai politici onori.

Col vivacissimo ingegno, colla pronta dottrina, e coi spiritosi concetti, entrò egli subito nelle grazie del vecchio Re Vittorio Emanuele I, sovrano di animo schietto e facile, oltre che amante dell'astronomia; godè altresì la protezione di Carlo Alberto, da cui molto favore ottenne.

Il Plana ebbe pure l' amicizia dei dotti di rinomanza maggiore dell' epoca sua, come il baron di Zach, Lagrange, Legendre, Prony, Hachette, Monge, Dupin, Biot, Carlini, Mossotti, Poisson, Puisant, il barone di Hum-

cero ultimamente grandi sforzi per conseguire un mare così fatto. Il nominato segretario perpetuo concluse dicendo « la dotta analisi dell' illustre , deside- » rato, e compianto nostro socio, senza dubbio animerà, di nuovo ardore i » geografi per verificare quanto l'analisi medesima predisse (1) ».

Un elenco delle opere del Plana, sino alla sua memoria sulla teorica del magnetismo, pubblicata nel 1854, si legge nel *Biographisch-literarisches Hand wörterburch zur Geschichte der exacten Wissenschaften*, ecc. di J. E. Poggendorff. Però a queste memorie si debbono aggiungere tutte le altre, pubblicata posteriormente fra quelle della reale accademia delle scienze di Torino , i titoli delle quali si trovano registrati nel dotto ed elegante discorso intorno alla vita di Gio. Plana, letto dal chiarissimo sig. conte Federigo Sclopis, alla classe di scienze fisiche e matematiche dell'accademia suddetta, nella sua tornata del 31 gennaio 1864. Questo discorso ci servì di guida, nel tessere il presente rapido cenno biografico del nostro illustre corrispondente italiano, di cui la perdita irreparabile, come oggi, così nell'avvenire assai deve rattristarci. Poichè nella scienza d' Italia, per quella perdita, che avvenne il 20 di gennaio del 1864, uno de' suoi più risplendenti luminari si spense. Da religiosa e filosofica fermezza, come in vita così anche in morte, fu accompagnato il Plana, che cessò di vivere nella età di ottantrè anni, fra le amorevoli assistenze prodigategli tanto dalla sua degnissima consorte, signora baronessa Alessandra, nipote dell' illustre Lagrange, ed a lui congiunta in matrimonio nel 1817, quanto dalla sua figlia signora Sofia; le quali dame colle cure loro alleviarono sempre le fatiche scientifiche dell'onorevole defunto, uno di quei pochi, di cui la raccolta delle opere, senza più, costituisce l'elogio maggiore.

Il consiglio comunale di Torino, nella seduta del 21 di gennaio 1864, decretava per la salma di quell' insigne geometra un tumolo, nella edicola del camposanto, destinata per gli uomini benemeriti della patria.

La notizia della morte del barone Plana si annunziò al senato dal suo presidente, il ch. sig. conte Sclopis, colle più nobili e sentite parole; la salma di quell' insigne giunse alla chiesa dell'Annunziata, con onori quasi regali, ed ivi nel dì 22 si celebrarono l'esequie, per suffragare quell'anima sublime, di memoria non peritura.

Il sig. prof. Socrate Cadet, presentò tre opuscoli del sig. prof. Atto Tigri di argomento medico.

---

(1) Comptes Rendus, t. 58, p. 183.

COMITATO SEGRETO

Il segretario lesse la lettera direttagli del sig. prof. G. Bellavitis, che dichiarava esser egli l'autore di quella memoria pel premio Carpi, la quale aveva conseguito una onorevole testimonianza del suo merito dall'accademia. In seguito di ciò fu aperta la relativa scheda, e si trovò in essa il nome del sig. prof. G. Bellavitis; quindi furono date le opportune disposizioni, onde al medesimo professore fosse inviata la medaglia, che per decreto accademico gli apparteneva.

Fu nominata una commissione composta dei signori professori

C. Sereni — B. Tortolini — V. Diorio (relatore)

affinchè riferisse tanto sul consuntivo del 1863, quanto sul preventivo del 1864, presentati ambedue all'accademia dal comitato linceo.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

G. Ponzi. — S. Proja. — S. Cadet. — M. Azzarelli. — P. Volpicelli. — A. Coppi. — B. Tortolini. — V. Diorio. — B. Boncompagni. — I. Calandrelli. — F. Nardi. — A. Secchi. — C. Sereni. — M. Massimo. — P. Sanguinetti. — N. Cavalieri S. Bertolo.

Pubblicato nel 29 di aprile del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

Osservazioni scientifico-accademiche del prof. Francesco Zantedeschi. Un fasc. in 8.° — Padova — Venezia, 1863-1864.

La Camera lucida applicata alla fotografia dei prototipi del mondo esteriore,

ossia delle immagini impresse sulla retina dell'occhio,del prof. SUDDETTO.— $^1/_4$ di foglio Padova, 1863.

Bullettino dell' ASSOCIAZIONE NAZIONALE ITALIANA DI MUTUO SOCCORSO DEGLI SCIENZIATI, LETTERATI ED ARTISTI. Dispensa VI. Napoli, 1863.

Rendiconto dell' ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE.Anno II; fasc. 12.° — Anno III, fasc. 1.°

Delle recenti ricerche intorno alla vera figura della Terra, dedotta dalle principali misure eseguite nella direzione de' suoi meridiani. Relazione del cav. GIOVANNI SANTINI. Venezia 1863. Un fasc. in 4.°

Bullettino Meteorologico dell' OSSERVATORIO DEL COLLEGIO ROMANO, in corrente.

Comptes . . . . *Conti Resi dell'* ACCADEMIA DELLE SCIENZE DELL' I. ISTITUTO DI FRANCIA in corrente.

Discorso agrario del 1863 *letto da A.* COPPI *nell'accademia Tiberina il dì* 11 *gennaro* 1854. Roma; un fasc. in 8.°

Della vita del prof. DOMENICO DE CROLLIS. - PROJA, MONTI. Roma 1863; un fasc. in 8.°

Sul torcicollo e sullo strabismo per anomalia muscolare. Relazione anatomica del prof. A. TIGRI. Firenze, 1854; un fasc. in 8.°

Frammenti di patologia generale secondo le leggi naturali; del MEDESIMO. Milano 1859; un fasc. in 8.°

Del cuore umano, studiato in sito de' suoi piani, e degli assi in relazione alle aperture d' ingresso e di egresso del sangue; del MEDESIMO. Firenze, 1861. Un fasc. in 8.°

IMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
IMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae
Vicesgerens.

1ª Catena — giurese
3ª Catena — terziaria
Fig. I
Mᵗᵉ Gennaro m. 1269
Monticelli m. 396
La Spugna
Civitella
M. Fiadorno
Pianure Romane
F. Licenza
F. Turano
2ª Catena — littorale cretacea
2ª Catena — appennina cret.
3ª Catena terziaria
Catena vulcanica
Fig. II.
Mᵗᵉ Semprevisa m. 1535
Mᵗᵉ Autore m. 3904
Carpineto
Gorga
Bassiano
Paludi Pontine
Sgurgola
F. Sacco
Crat. di Tichiena
Anagni m. 487
Mᵗᵉ di Porciano
Bacino di Anticoli
a. Calcarie cristalline
b. Lias medio — Calcarie bianche
c. — superiore — Calcarie rosse ammonitiche
d. Oolitico — Calcarie giallastre
e. — superiore — Marmo majolica
f. Cretaceo medio — Calcarie ippuritiche
g. — Superiore — Scaglia
h. Eocene inferiore — Calcarie nummulitiche
i. — superiore e Miocene inferiore — Schisti e arenarie
k". Miocene superiore — Marne inferiori subappennine
k'. Pliocene — Marne e Sabbie gialle
l. Vulcani terziari
m. Trachite
4ª Catena — terziaria
Fig. III.
Mᵗᵉ delle Grazie m. 614
Tolfa

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE IVª DEL 6 MARZO 1864.

PRESIDENZA DEL SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Intorno al modo di riprodursi di alcuni Organici parassiti morbiferi.
Concetti del prof. Socrate Cadet.

Seguendo l'opinione di alcuni naturalisti e di parecchi medici io attribuisco ogni Malattia appiccaticcia a qualche specie di Parassiti, cioè di Organici che si svolgono, crescono e si moltiplicano o sopra o dentro Organici maggiori vegetanti o viventi. E non pare a me irragionevole che a Parassiti particolari sieno state attribuite anche le Febbri periodiche specifiche.

Donde avvenne che il ritrovamento di Vibrionidi nella materia intestinale degl' infermi pel Colera indiano, di Monadici nelle materie vomitate dagli ammorbati per la Febbre gialla, e l'avverato ritrovamento dei Batterj nel sangue degli uomini morti per la Febbre tifoide o nervosa, mi conducessero ad immaginare questa ipotesi.

Che i Germi di tali, veramente infimi organici — i quali mi paiono adesso da considerare come ultimi di quelli ch' ebbi appellato altra volta *Microfitozoidi* — appartenenti forse a generi primitivi — come i Germi dei Vibrionidi e dei Monadici della putrefazione che si crede non si riproducano per Isporule nè per Ovicine — siano peravventura le particelle dei loro corpuscoli, tanto minime, da essere sfuggite ad ogni ricerca più solerte.

Ed avvenne che il ritrovamento di Vermicelli nel sangue de' buoi infermati dalla Epizoozia delle steppe russe, annunciatoci per cura degli onorevoli colleghi signori professori Giuseppe dottor Ponzi e Vincenzo dottor Diorio (*Atti dell'Accademia. Anno XVI, sessione VI del* 7 *maggio* 1863 *pagina* 843)—

i quali Vermicelli sembra che sian da tenere come identici a quelli che, ricorrendo la stessa Epizoozia nel 1711, aveano scoperto nel sangue de' buoi appestati Bernardino Bono da Brescia e l' illustre Antonio Vallisnieri — mi conducesse a sospettare, che i Germi pe' quali si diffonde tale moria, possano essere diversi dalle Ovicine, e troppo più sfuggevoli che queste non sono, però assai più atti ad insinuarsi nelle organazioni dei ruminanti succennati. E che se anche questi Vermicelli si propagassero per Ovicine, come fanno le Filarie, il facessero piuttosto per produrre ogni ciclo, o vogliam dire ogni loro famiglia, la quale tendesse, dirò così, a completarsi in ciascuno degl' individui invasi. Ed avvisai che potessero riprodursi per Gemme o per Particelle minime dei loro corpi, capaci per ciò d' insinuarsi facilmente in maggiori organazioni, anche talune Endofitidi, le quali sappiamo che si riproducono per Isporule, ed altri Endozoi, i quali sappiamo che si riproducono per Ovicine.

Ma questi concetti relativi alle cause delle Febbri periodiche e dei Morbi diffusivi, che avrei probabilmente svolti più tardi, gli accenno adesso, per aver letto nei Commentarj dell'Accademia delle Scienze di Parigi come l'assai industrioso e modesto M. d'Auvray, affermando di trovarsi pe' suoi ingegni in grado di rischiarare qualche specialità intorno l' *ipotesi* della *Generazione Spontanea* — con avviso molto commendevole — attribuisce a *Germi* e non a Spore la moltiplicazione delle Protofiditi, e parimenti, a *Germi* e non ad Ovicine la moltiplicazione dei Monadici (*Comptes rendus hebdomadaires . . . de l'Académie des Sciences. T. LVIII, n.* 6. 8 *février* 1864, *p.* 281).

Intorno alla quale ipotesi avvertirò di passaggio che, per quello a me sembra, non riuscirà di poterla considerare con piena ragione come al tutto inammissibile, finchè non sia creduto, che le organazioni che non sono piccolissime, contengano sempre qualche Sporula di pianticelle, qualche Ovicino di animaluzzi, o per lo meno, alcuni dei Germi succennati.

E spero e confido che, se le sperienze del commendato benevolo riescano a distruggere ogni vestigio dell'edifizio eterogeniaco, debbano scemarne le opposizioni sostenute ancora contro la dottrina che attribuisce ad Organici le Febbri periodiche ricordate e le Contagioni, per conseguente anche le Pestilenze. Donde procederebbe che divenissero sempre più razionali le indicazioni volte, tanto a preservare da esse quanto a combatterle.

LETTERE ASTRONOMICHE

II.

Materiali raccolti nella R. Specola di Modena, e ordinati per servire a lavori e ricerche di Astronomia Siderale.

Per ognuno che ami, coltivi e professi una scienza naturale o di fatto, basata perciò sopra osservazioni e sperienze accurate e precise, e coi mezzi o presidii più acconci, somministrati dal civile Reggimento a pubblico dispendio, ne abbia il supremo incarico e la direzione di un apposito Istituto , egli mi sembra essere uno stretto e inviolabil dovere quello di comunicare altrui per l' incremento della scienza il frutto meglio elaborato delle proprie investigazioni , e di conservarne ben ordinata la parte incompleta o non discussa da tramandarsi, ove sia d'uopo, alle disamine ulteriori e de posteri, che ne hanno il diritto. Di tal modo nulla vien perduto alla scienza di quanto siasi cumulato dall'umano ingegno di studi e sforzi a raggiungere o discoprire un vero, ad arricchirne il patrimonio comune delle cognizioni, e giovarne il civile consorzio nelle applicazioni e ne' varii usi della vita. Rivolgendone in particolare il discorso all'Astronomia, o alla più nobile e sublime delle naturali scienze, chi non sa che le diligenti e numerose osservazioni di Ticone , trasmesse a Keplero, gli disvelaron le semplici e vere leggi dei movimenti planetarj, e ne dischiusero a Newton la via del massimo discoprimento nell'unica legge dell'universale gravitazione; che le sagaci collezioni pratiche del Bradley, sottoposte da Bessel a disamine anche più rigorose e sagaci, lo condussero a preziosi risultamenti esposti nella classica opera *Fundamenta Astronomiae*; e che l' ingente copia delle originali osservazioni di 50 mila stelle raccolta nell' *Histoire celeste* di Lalande ci procurò di recente per le pazientissime cure di Weisse un eccellente Catalogo siderale ? Quali tesori di scienza e di sociale utilità non sarebbero stati sepolti o smarriti, ove gittate si fossero e abbandonate ad un totale obblio le fondamentali ricerche dei Lalande, dei Bradley, dei Ticone ?

Mosso io pertanto e guidato da cotali riflessi, e profittando dell' impostomi riposo dagli uffici pubblici d' istruzione, volsi tosto e alacremente l'animo a richiamarmi l' intera serie , da me solo eseguita , delle osservazioni al Circolo meridiano di Reichenbach di tre piedi in diametro, tirarne io stesso esattamente copia, or presso al termine, da' miei registri giornalieri, disponendola nell'ordine e nella forma di stampa che praticai nella compilazione del Tomo I de-

gli Atti di questo R. Osservatorio, la continuazione del quale, dal principio del 1834 alla metà del 1859, occuperà un simil volume in folio di circa 440 pagine, e tutto di originali e non ridotte osservazioni, che sorpassano le 13 mila. Quivi sono riuniti gli elementi o i dati necessarii al calcolo delle riduzioni, tanto in riguardo agli errori o alle deviazioni meridiane del cannocchiale, come per conoscere il successivo e continuo andamento del pendolo di Molineux dal tempo sidereo. Pel corso di 32 anni, dall'erezion della Specola, io mai non ommisi possibilmente di osservar al Cerchio le altezze meridiane del Sole; cosicchè nei due Volumi degli Atti si avrà la serie moderna più numerosa dei luoghi e diametri del Sole, che porgerà, co' più variati e molteplici confronti, le attuali correzioni delle tavole, le determinazioni dei tempi equinoziali e solstiziali, l'obbliquità dell'ecclittica, e l'annua sua diminuzione; come di quest'ultimo elemento io ne trassi alcuni valori a soggetto della mia Nota, inserita nel T. V. p. 81 della Raccolta scientifica del ch. Palomba. Nei detti due Volumi, edito, e inedito, degli Atti contengonsi pure non poche osservazioni di pianeti e di asteroidi per calcolarne opposizioni e congiunzioni ; ma soprattutto vi adunai copia di osservazioni di stelle a prefissomi utile scopo differente; e a toccare di alcuno di questi io ne assegnai al principio del 1828 le declinazioni apparenti e medie delle 36 stelle principali, dette di Maskeline, trovandomene assai d'accordo coi simili risultamenti ottenuti dai celebri Bessel e Plana, non che per la stessa epoca le declinazioni medie o vere di 66 stelle circumpolari fra le più cospicue (Effem. di Milano pel 1830, nell'Appendice pag. 113-116) coi rispettivi moti propri confrontati a quelli che ne trovarono Piazzi e Bessel.

Come poi fin dai primordii della novella Specola modenese io mi proposi di occuparmivi precipuamente allo studio e alle indagini dell'Astronomia stellare, che pure è il campo della scienza, quanto immenso e arduo da percorrere in ogni sua parte, meritevole altrettanto di venir coltivato con ogni sagacità e solerzia, così negli anzidetti due Volumi degli Atti io raccolsi e ho presentato una mia serie di osservazioni fatte negli anni 1832 , 33 e 34 sopra le stelle (in numero di 325) che offrono , secondo le determinazioni e il Catalogo di Piazzi , un moto proprio non minore di 0'',3 in Ascension retta del pari che in declinazione , e osservate ciascuna da me non meno di cinque volte. Un siffatto lavoro da me assunto, forse contemporaneamente, all' insaputa e al medesimo scopo degli analoghi, cui felicemente compirono Argelander e Otto Struve, mirava a discuterne e dedurne tanto il moto progressivo dell' intero nostro Sistema planetario verso un punto dello Spazio, quanto e più

precisamente i veri moti propri di ciascuna di tali stelle. Mancatomi però il tempo di eseguirne le necessarie correzioni e riduzioni , e affinchè il materiale delle mie ricerche non resti del tutto inutile o dimenticato, io ne ho già steso e pronto un Indice o Repertorio delle osservazioni di ogni stella , quà e là disseminate nei due grossi Volumi, coll' indicazione dell'anno e giorno in cui furon fatte; laonde riuscirà non difficil cosa rinvenirvele ed esaminarle ove piaccia. Fra le stelle dell' indicata serie due ve n' ha che maggiormente interessa di prender ad esame , e che io perciò seguitai quasi ogni anno ad osservare, per la grandezza del proprio loro moto, e sono la Cefeo 43 di Evelio col m. p. di — 5″, 1 in A.R e + 0″, 53 in declinazione, e la μ Cassiopea col m. p. in AR. di + 5″, 7 e in declinazione — 0″, 65, secondo Piazzi. Da esse per avventura, come per la stessa ragione dalla doppia 61 Cigno tanto considerata da Bessel , potrà gittarsi alcun lume nell' ardua e promossa quistione della variabilità dei moti propri delle stelle, della quale io pure mi occupai da oltre a vent'anni. E frattanto, essendo cosa di semplice meccanismo la copia manuale da' miei registri , io amava d' intitolare il detto Repertorio di stelle Memoria seconda di Astronomia campestre.

Dal divisamento di un Catalogo speciale di stelle io fui condotto a quello di propormene un Catalogo generale, rapportandolo per epoca media al principio del 1850, e comprendendovi la Rivista di quello di Piazzi che ne inaugurava coll' epoca delle posizioni medie il nostro secolo. Sembravami infatti che allo studio e conoscimento più assicurato dei piccoli moti propri delle stelle, fosse veramente indispensabile rifarne dai fondamenti i Cataloghi da confrontarsi, quasi ad ogni generazione di Astronomi, almeno di mezzo in mezzo secolo, tenuto conto dei perfezionamenti successivi, teorici e pratici, della scienza, e avendosene già fra i perfetti gli ultimi due , il palermitano di Piazzi e il Besseliano di Bradley ; perlocchè al terzo divisatomi ne uscirebbe fra le tre semisecolari epoche del confronto la variazione dei singoli moti proprii. E poichè l' assumermi da solo un' impresa di tanta difficoltà e ampiezza sarebbe stato, non che temerità, follia per la ragione *materiam non aequam viribus*, in buon punto , penetrati dell'utilità dell'opera , mi si offeriron a concertarla e dividerla con me due de' più esperti e rinomati Astronomi italiani, Nicolò Cacciatore e Carlini, ai quali sarebbesi pur aggiunto l' illustre Santini, s'egli non si fosse innanzi impegnato ad altro forte lavoro di stelle per una revisione delle Zone di Bessel, sopra di che usciron già in luce alcune di lui gravi e pregevolissime Memorie. Apertasi quindi cogli egregi due primi la nostra cor-

rispondenza, fermavasi tra noi che il Cacciatore, più favorevolmente situato, assumerebbesi la rinnovazione del Catalogo, cui egli Allievo e degno Successore del Piazzi, ebbe tanta collaborazione, nella parte australe del Cielo visibile, il Carlini limiterebbesi alla parte boreale fino a 45.°, e a me ne toccherebbe la regione siderea circumpolare. Per la comparabilità del diviso lavoro e la composizione omogenea del complesso da risultarne, operando con metodi ed elementi uniformi di calcolo, ci accordammo di riesaminare in comune i fondamenti stessi del Catalogo palermitano, e le posizioni di varie stelle appartenenti a ciascuna delle tre parti o regioni celesti preaccennate. Con tutto zelo e piena intelligenza erasi posto all'opera il Cacciatore, e me ne iva comunicando le sue prime determinazioni degli equinozj da servire di base alle Ascensioni rette assolute, quando sventuratamente nel 1841 un' immatura morte rapivalo ai buoni studi. Nè al nostro intento giovaron meglio di effetto gli ottimi consigli e i profondi lumi del Carlini che, assorbito da molteplici uffici gravissimi, neppur ebbe tempo d' iniziar la sua parte del progettato Catalogo. Ma quanto a me io non mi lasciai vincere dalle dette fatali combinazioni ad abbandonare l' incominciato lavoro della mia parte ossia delle stelle circumpolari, estendendolo anzi a non poche altre stelle, e talune assai cospicue, in questa e in altre plaghe o regioni del Cielo, e non comprese nel Catalogo di Piazzi che, a confessione del Cacciatore, non prese ad osservare fuorchè le stelle del Wollaston. Io pubblicava dopo ciò fra le Memorie della Società italiana delle scienze, residente in Modena, le mie determinazioni fondamentali di quattro consecutivi equinozj rapportati alle Ascensioni rette di Procione e Altair, e le posizioni medie di 220 Stelle principali (T. XXIII, pag. 3, a pag. 131. parte matematica) ridotte al Solstizio estivo del 1840. E proseguendo poscia, quanto mi era concesso, coll'osservazione di altre stelle, io era non lungi a compierne la mia parte del Catalogo generale, allorchè i perturbamenti civili sopravvennero a troncarmene ogni via e mezzo di riuscirne alla meta. Ciononostante, e benchè nel lungo frattempo siano uscite alla pubblica luce somiglianti e preziose produzioni dalle Specole di Europa, sicchè ne abbiam la più scelta dovizia dei Cataloghi siderali d' Inghilterra, di Russia e di Germania, io reputo che l' incompleta e umile mia descrizione del Cielo circumpolare, ordinatamente racchiusa in due volumi in 4.° di osservazioni originali, non debba condannarsi a totale obblio; il perchè mi sono indotto a trattenermene alquanto io stesso nella presente, e forse in altre di queste mie Lettere.

E primieramente a disporre la materia delle mie osservazioni, contenuta e sparsa nei due volumi di registro, a discuterla e trarne vantaggio quando che sia, io ne sto componendo un elenco o indice generale delle stelle osservate, insieme all' indicazione precisa dell'anno mese e giorno di ciascuna osservazione ; locchè rendesi necessario a trovare e raccogliere per una stella medesima le osservazioni ripetute ad epoche talvolta molto distanti e in condizioni atmosferiche differenti, più o men favorevoli, che pur si richiamano. La compilazione, assai lunga e nojosa, di questo Repertorio generale risulterà e richiede quella di simili parziali e successivi, ognun de' quali (e ne ho già tre compiuti) occupa cinque fogli di manoscritto. Ma quel che più importa, per utile novità da ricavarsene, e di cui dirò in appresso, è la forma e disposizione stessa dell' Indice, e quindi anche del Catalogo finale che io mi proposi. Imperocchè diviso il complesso del mio lavoro in sei Sezioni di stelle, molto australi, medio australi, equatoriali, medio-boreali, zenitali, e circumpolari, io presi ad ordinare ciascuna Sezione, in riguardo all' Ascension retta colla seconda metà dell'equatore scritta di fianco e contro la prima per iscorgerne a vista le stelle prossimamente opposte, e di più la Sezione 6.ª o delle circumpolari distinta e successivamente divisa nelle declinazioni di grado in grado dal 45.° al polo Nord, locchè formerebbe continuazione boreale alle Zone di Bessel, procedenti di due in due gradi. Nè io adottai una siffatta disposizione del Catalogo, fin quì non usata, per mera curiosità o per dimostrarne a rigore un'apparente simmetrica distribuzione delle stelle intorno all'asse dei poli o della rotazione terrestre, indipendentemente dagli altri due caratteri di splendore o grandezza e di distanza, bastando la semplice avvertenza, suggeritami dal celebre Sir J. Herschel, che ammessa e sussistente la detta simmetrica distribuzione in una data epoca qualunque, dopo il corso di pochi secoli essa totalmente disparirebbe o ne sarìa troppo notevolmente alterata dall' annua precessione degli equinozii. Fuori però di tale giusto riflesso, egli mi parve che l' ideata e prefissami disposizion del Catalogo racchiudesse vantaggi che in ispecial modo la raccomandassero, e intorno ai quali ora vengo a spiegarmi.

1.° Nella dottrina e cognizione importantissima delle rifrazioni astronomiche a piccole altezze sopra l'orizzonte, si hanno tuttora incertezze non lievi e gravi quistioni da risolvere. Una di queste offerivasi a me praticamente, or sono più di cinque lustri, dalle osservazioni meridiane appunto delle stelle circumpolari, che due a due all' incirca equidistanti dal polo si trovino pressocchè

opposte in Ascension retta. Fra le quali, due specialmente di Cassiopea, le β e η, rispettivamente colle δ ed ε dell' Orsa maggiore hanno le dette condizioni, e opportunissime sono ad osservarsi nel duplice passaggio meridiano di ciascuna col favore delle più lunghe notti serene presso il solstizio d' inverno. Al passaggio inferiore o sotto il polo esse non s' innalzano dall' orizzonte se non da 12 a 13 gradi, e mentre una vi discende la sera, vi comparisce la sua conjugata 12 ore dopo al mattino. Pertanto dai loro passaggi osservati, superiore e inferiore , mi risultò per la comune piccola altezza sotto il polo una costante, avvegnacche piccola differenza (da 5 a 6″) dalla rifrazion mattutina alla vespertina, palesandosi questa minore di quella. E poichè alla mia brama ed inchiesta gentilmente aderirono li chiarissimi Astronomi di Padova, Milano e Palermo, osservando essi pure d'accordo e simultaneamente con me le medesime quattro stelle circumpolari, dal confronto e complesso delle nostre osservazioni emerse confermata l'accennata differenza delle due rifrazioni per la piccola comune altezza , ma in ore diverse , e comecche determinate con istrumenti diversi e in luoghi di varia costituzion atmosferica. Di tale costante differenza io credei poter attribuire principalmente la cagione ai vapori orizzontali, più bassi e meno rarefatti il mattino che la sera, non ostante che, sospettandone egli pure e porgendone una tavola di valori a variabile condizion igrometrica , il celebre Laplace conchiudesse « il résulte de cette table que l'effet de l' humidité de l'air sur la réfraction est très peu sensible; l'excès de la puissance réfractive de la vapeur acqueuse sur celle de l'air étant compensé en grande partie par sa plus petite densité » (Mécanique celeste. Liv. X. T. IV. pag. 275). Prestandosi poi alle stesse ricerche delle grandi rifrazioni , ossia presso all'orizzonte, altre simili Coppie di stelle circumpolari, io ne traeva partito ad esaminare alcun altro dubbio dell' argomento in genere , qual è per esempio se la formola esprimente la quantità della rifrazione, ossia la curva che ne è rappresentata, sia veramente continua per l' intero tratto atmosferico percorso dal raggio luminoso, o non piuttosto discontinua per le altezze minori di 10.° Certamente che a risolvere con piena fiducia questa e somiglianti questioni nell'arduo e delicato soggetto pratico delle rifrazioni, occorre di ripeterne le osservazioni colla massima cura ed esattezza; ma egli è altresì vero che le stelle circumpolari opposte in Ascension retta ed equidistanti due a due dal polo, ne offrono il mezzo più acconcio e semplice ; laonde ne consiegue vantaggiosa la disposizion del Catalogo da me preferita.

2.° Una lunga pratica ed esperienza di contemplar le stelle, qual si ri-

chiede a formarne, più o meno ampio ma preciso, un Catalogo, somministra empiricamente il criterio a giudicar della grandezza o del grado di relativo splendore di ogni stella osservata; nel che per lo stesso osservatore, nella data stazione e colle avvertite circostanze dell'altezza sopra l'orizzonte, e delle condizioni atmosferiche all'atto e intorno al punto dell'osservazione, non può prendersi gravissimo abbaglio. In riguardo però alla regione circumpolare del Cielo, aggiungesi al detto criterio il vantaggio di poter comparare l'apparente splendore o la grandezza della medesima stella nelle sue altezze, massima e minima, ossia nel duplice suo passaggio meridiano, superiore e inferiore al polo. Quindi maggiormente le stelle al polo equidistanti e prossimamente opposte in A.R. giovano ad emettere un fondato giudizio del relativo grado e carattere dello splendore o della grandezza, dipendentemente dallo stato dell'atmosfera, e dalle altre variabili cagioni che influiscano a modificarlo. Fra i molti casi ed esempii , che potrei addurre , io scelgo e mi limito a quello di due stelle che osservai al cannocchiale del Circolo meridiano, superiormente e inferiormente al polo, nelle due sere 15 dicembre 1834 e 6 giugno 1835, notate allora ed egualmente di atmosfera in ogni parte limpidissima , e delle quali eran le posizioni vere.

1.ª Stella; Ascen.R = $3.^h\ 8.^m$; dist. pol. $=35.^\circ\ 4.'$; alt. mass. $=79.^\circ 43.'$; alt. min. $=9.^\circ 35.'$

2.ª . . . . . =14. 34. . . . . =35. 45. . . . . =80. 24. . . . . =8. 54.

Alternandosi fra esse i passaggi sopra e sotto il polo, io stimai la sera del 15 dicembre al passaggio superiore la prima di 6-7.ma grandezza, e al passaggio inferiore la sera del 6 giugno di 10-11ma, mentre la seconda, stimata la sera del 15 dicembre al passaggio inferiore di 9.a, fu giudicata di 7.a al passaggio superiore la sera 6 del giugno successivo. Abbiamo quì dunque due stelle cospicue e circa di eguale splendore nell'altezza massima o meridiana, e nelle condizioni atmosferiche più propizie; ma nell'altezza minima l'ordine di grandezza della prima apparisce abbassato di 4, mentre quello della seconda non apparisce abbassato che della metà ossia di 2 gradi. Ora essendo eguali e favorevoli le altre circostanze, prossimamente almeno, l'unica differenza nel confronto dall'una all'altra stella consiste nel tempo del passaggio inferiore, osservato per la prima in dicembre, e in giugno per la seconda; giacchè la stessa differenza riguardo al passsaggio superiore , o all' altezza massima , ben poco può influire nel giudizio della grandezza o dello splendore. Ciò pertanto significa e dimostra che la serenità e trasparenza dell'atmosfera, benchè appaja

sensibilmente di un modo e in ogni lato nettissima, fino al termine coll'orizzonte, e nelle notti estive ugualmente che nelle jemali, in realtà però essa è molto maggiore in queste che in quelle, come ovvia e naturale ne è la cagione della maggior copia, in estate che in inverno per la temperatura, dei vapori diffusi e latenti nell'atmosfera, che apparentemente non ne intorbidano la limpidezza. Ma se ciò sapevasi per altri argomenti e indizj, il novello fatto ne reca insieme alla conferma una dimostrazione. E ripetendo poi variate e in gran numero le osservazioni meridiane delle stelle circumpolari, così paragonate alle stagioni estreme e medie , potrebbesi per avventura dedurne la legge e il rapporto numerico del grado di limpidezza o trasparenza dell'aria, per una data qualunque altezza, alla quantità de' vapori disseminati equilibrantisi e latenti negl' interstizii aerei. E già che il vapor accumulato e natante per l'atmosfera disperdasi non rare volte senza che ne resti vestigio, scorgesi in quelle grosse e immobili nubi che comincian a frastagliarsi ne' lembi, poco a poco si assottigliano, e infine dispajon interamente, lasciando l'occupato luogo del Cielo affatto sereno. Alla stessa guisa dileguansi e non lascian traccia le dense e lunghe volute del vapore, cui gettano e continuamente rinnovellano le locomotive delle ferrovie.

3.° Servono vantaggiosamente inoltre le stelle circumpolari, prossimamente opposte in Ascension retta e in un comune parallelo di declinazione, a riconoscere e determinare le deviazioni del cannocchial meridiano dei passaggi per correggerne poscia tutte le analoghe osservazioni. Siano infatti x la deviazione azzimutale, y quella d' inclinazione o di livello dell'asse di rotazione, e z quella di collimazione o di fiducia dell' asse ottico del canocchiale. Considerata una coppia di tali stelle circumpolari, che presentino cioè la detta condizione di posizion relativa, siano per ordine di successione o di tempo contato all'orologio p e p'' i passaggi meridiani, osservati sopra e sotto il polo, della prima stella, p' e p''' gli analoghi passaggi, ma in ordine inverso e val a dire inferiore e superiore al polo, della seconda, e pongasi per brevità $p' - p = \mathrm{E}$, $p''' - p'' = \mathrm{E}'$. Dicansi Δ e Δ' le distanze polari in arco e assai prossime fra loro dell'una e dell'altra stella, e posta la piccola differenza $\Delta' - \Delta = \varphi$, esprimasi questa in parti del raggio 1 dividendola per sen.1.″ Chiamata L infine la latitudine dell' osservatore, facilmente si dimostra sussistere fra x, y, e z la relazione generale

$$\mathrm{E} - \mathrm{E}' = \frac{4 - 2\varphi \cot.\Delta}{\text{sen.}\Delta} \Big\{ z + (y \,\text{sen.L} - x \cos.\mathrm{L})(\cos.\Delta - \tfrac{1}{2}\varphi\, \text{sen.}\Delta) \Big\} \ldots (\mathrm{A})$$

nella quale è scomparsa per eliminazione dall' equazioni dei singoli passaggi l'equazion siderea, o l'error dell'orologio e la sua proporzionale variazione per le differenze E, E'. Dall'(A) non si saprebbe ottenere con altre simili osservazioni il valore di ciascuna delle x, y, z. Ma se una o due di queste siano d'altronde note e determinate, le incognite rimanenti deduconsi tosto dall'(A). E di vero :

Siano ad esempio corretti i passaggi osservati dalle deviazioni di azzimut e di livello, onde abbiasi in (A) $x = y = 0$. Ne viene, dopo facili riduzioni, la deviazione della linea di fiducia

$$z = \frac{E - E'}{4}(\text{sen}.\Delta + \tfrac{1}{2}\varphi \cos \Delta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

Per altro caso pongasi in (A) $y = z = 0$, per essere stati corretti i passaggi p, p', etc. dalle deviazioni di livello e di collimazione ottica, e se ne ha, fatte le riduzioni, la deviazione azzimutale

$$x = -\frac{E - E'}{4\cos.L}(\text{tang}.\Delta + \tfrac{1}{2}\varphi\,\overline{\sec}^{\,2}.\Delta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

Per terzo caso abbiasi in (A) $x = z = 0$, e ne viene la deviazion di livello

$$y = \frac{E - E'}{4\,\text{sen}.L}(\text{tang}.\Delta + \tfrac{1}{2}\varphi\,\overline{\sec}^{\,2}.\Delta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (c)$$

Ma il caso che in pratica maggiormente occorre si è di trovare le deviazioni x e z, conoscendosi già la y per la immediata sospensione del livello all'asse di rotazione dello strumento. È duopo in tal caso che si osservi il duplice passaggio meridiano, superiore e inferiore, di altre due stelle circumpolari opposte, e con distanze polari Δ'', Δ''' poco differenti, sì da riaversene l'equazione

$$E'' - E''' = \frac{4 - 2\varphi'\cot.\Delta''}{\text{sen}.\Delta''}\left\{z + (y\,\text{sen}.L - x\cos.L)(\cos.\Delta'' - \tfrac{1}{2}\varphi'\,\text{sen}.\Delta'')\right\} \ldots (B)$$

Fatto pertanto in (A) e (B) $y = 0$, corrispondentemente all'eseguita correzion di livello nelli otto passaggi osservati, e posto per brevità

$$\frac{(E - E')\,\text{sen}.\Delta}{2(2 - \varphi\cot.\Delta)} = m \; ; \quad \frac{(E'' - E''')\,\text{sen}.\Delta''}{2(2 - \varphi'\cot.\Delta'')} = m' \; ;$$

$$\cos.L(\cos.\Delta - \tfrac{1}{2}\varphi\,\text{sen}.\Delta) = n \; ; \quad \cos.L(\cos.\Delta'' - \tfrac{1}{2}\varphi'\text{sen}.\Delta'') = n' \; ,$$

si trova

$$x = \frac{m - m'}{n' - n}\ ; \qquad z = \frac{mn' - m'n}{n' - n} \ . \ . \ . \ . \ (d)\,.$$

Per l' uso e applicazione di queste formule, che ignoro se date o adoperate per altri, io potrei quì recarne esempi numerici diversi; ma li rimetto ad altra opportunità per non dilungarmene ora di soverchio. Solo farò avvertire che le osservazioni e determinazioni di questo genere non ponno raccogliersi fuorchè nelle notti serene e più lunghe dell' inverno, atteso l' intervallo di oltre a dodici ore, cui richiede la corrispondenza dei passaggi meridiani delle stelle medesime sopra e sotto il polo. Alquanti giorni dopo il Solstizio di decembre e fin a mezzo gennaio, la Polare può essere osservata di tal guisa e doppiamente nel meridiano insieme ad una piccola stella di 9.[a], però a ciel sereno ben visibile nel campo illuminato del cannocchiale, opposta e nel parallelo prossimamente della Polare stessa, e la quale non trovasi nel Catalogo di Piazzi. Occupato io invece a descrivere più specialmente il cielo circumpolare, e percorrendone il parallelo di α Orsa minore, non poteva non abbattermi nell'anzidetta piccola stella opposta, che di fatto e non poche volte mi dilettai di osservare sopra e sotto il polo nel meridiano congiuntamente alla Polare, sembrandomi così che i passaggi meridiani di questa se ne raddoppino, e avvengan quattro volte nello stesso giorno.

4.° Nè soltanto per la regione celeste circumpolare, alle nostre latitudini d' Europa, si ha vantaggio dal disporre un intero Catalogo siderale nel modo che io mi prefissi, o colle due metà dell' equatore di ora in ora, e l' una di fronte o a lato dell' altra, a fine di averne sott' occhio le stelle disgiunte da mezza circonferenza e vicine di parallelo. Imperocchè dal trascegliere e impiegare con osservazioni comparative le singole stelle contrapposte di tal guisa, io stimerei che potessero istituirsi utili ricerche, o più esatte disamine intorno alle costanti della precessione, aberrazione e nutazione, non che sopra i moti proprii, assoluti o relativi, delle stelle, e sopra quello di traslazione del nostro sistema planetario. Bastandomi tuttavia di aver quì solo annunziato un tale argomento di discussione, aggiungerò similmente che forse la stessa disposizion del Catalogo agevolerebbe una ricerca e determinazione della paralasse di alcune stelle, qualora queste comparativamente alle opposte loro potessero con precisione osservarsi da due Specole situate all' incirca sotto un parallelo comune, e a 180.° di longitudine una dall'altra. Se non che per le Specole d' Europa

non saprebbesi trovare altro luogo di siffatta corrispondenza, fuorchè nella costa Nord-Ovest dell'America Settentrionale, che si collegasse astronomicamente coll' Osservatorio di Pulkova.

Io accompagnava da ultimo la formazione del mio Catalogo parziale, colla rappresentazion grafica del campo sidereo del cannocchiale ad ogni mia osservazione; e vale a dire che, tenuta per qualche istante in centro la stella principale osservata e tolta l' illuminazione del campo , a stima d' occhio io notava nell'oscurità fino alle più minute stelle ivi con quella racchiuse, la rispettiva grandezza e posizion loro, e le riportava in apposito disegno. Questi disegni, tutti consegnati nei due Volumi de' miei originali Registri, e de' quali pubblicai un saggio di quattro tavole nella Memoria sopra le 220 stelle fondamentali di Piazzi, equivalgono, ma più estesamente alle Note apposte dopo ciascun ora nel Catalogo palermitano, e serviranno a riconoscere le variazioni che un giorno potessero essere avvenute nel campo di ogni stella centrale. Notavasi ancora da me ogni volta lo stato dell'atmosfera e l'assenza o presenza della Luna , circostanze per serenità e oscurità più o meno favorevoli a ben distinguere così alla sfuggita le stelle quà e là sparse nel campo, e il cui numero, se non grandissimo come nella Via lattea, poteva essere bastantemente avvertito. Cotali disegni riuniti ordinatamente in ampii fogli o quadri, presentano curiosi gruppi e particolarità dilettevoli, in ispecie il quadro unico dove si restringono e insieme rappresentansi all'occhio li primi quattro gradi della distanza polare, e dove tosto e più apparente si manifesta l'opposizione delle stelle in Ascensione retta. Se perciò nel corso e proseguimento di queste lettere io ne abbia l'occasione e il soggetto, di buon grado mi richiamerò alcuna di siffatte curiose apparenze, che mi sembri degna di fissar l'altrui attenzione.

Ora chiuderò la presente con qualche semplice riflessione. Dal dover io di necessità lasciar imperfetti e incompiuti que' non tenui e non poco importanti lavori che mi assunsi, attesa la totale sofferta privazione di cooperatori, nasce in me il convincimento che al progresso dell'Astronomia dallo stato attuale , cui essa è pervenuta mediante gli studi indipendenti e divisi de' suoi Cultori, si richiederà necessariamente che gli Astronomi d' or innanzi si concertin fra loro, e si adoprino ad un piano comune d' investigazioni con elementi e metodi pur comuni o comparabili , sia di osservazione che di calcolo. Di che adduceva non ha molto irrepugnabili ragioni il Ch. Astronomo prof. I. Calandrelli, nella sua bella e interessante Memoria col titolo appunto « *Sulla utilità che può ritrarre la scienza astronomica da un metodo uniforme*

di calcolo e di osservazioni », pubblicata negli Atti de' Nuovi Lincei (Sessione III del 2 febbrajo, pag. 172, e IV del 9 marzo 1862, pag. 235). E in riguardo particolarmente ai Cataloghi moderni delle stelle, benchè ora ne possediamo la più eletta e doviziosa Raccolta, io tuttavia convengo nella dimostrata sentenza del lodato Astronomo del Campidoglio (Mem. cit. parte II, §. 9.° pag. 241), annunziante *la necessità e nello stesso tempo l' utilità che ne potrebbe derivare alla scienza di formare un solo Catalogo che servisse di base e di fondamento a tutte le ricerche astronomiche.* Sotto il qual punto di vista, ove ci fosse riuscita l'opera combinata fra le tre specole di Milano, Palermo e Modena, il nostro Catalogo stellare di posizioni medie, ridotte al principio del 1850, avrebbe potuto concorrere con quelli, elaborati quasi a un tempo nelle più rinomate Specole d' Europa, e compierne la parte di gloria italiana, che apriva sola il nostro Secolo coll' epoca delle posizioni medie siderali, e col nome celeberrimo di Piazzi.

Modena, 1 aprile 1864.

G. Bianchi

Lettera del sig. ab. conte Francesco Castracane *degli* Antelminelli, *al* R. P. Angelo Secchi.

Per corrispondere alla bontà con la quale Ella volle interessarsi ai miei deboli sforzi in una delle tante utili applicazioni dei processi fotografici alle ricerche scientifiche, vengo ad esporle quanto sino ad ora mi è stato dato di fare, e questo con tanto maggior piacere in quanto che così Ella potrà essermi largo de' suoi consigli.

Essendomi da molto tempo famigliarizzato alle svariate esperienze su l'azione chimica della luce , che dalla maravigliosa scoperta di Daguerre sono pervenute a costituire l'insieme dell' arte fotografica , da qualche anno desiderai dare una direzione più utile alla geniale occupazione dei miei ozj , con applicare la Fotografia a riprodurre le maraviglie della natura , quali ci vengono svelate dal microscopio. A tale intento acquistai un perfettissimo microscopio costruito dal compianto professore Gio. Battista Amici; però mi avvidi fin dal principio come ad impiegare utilmente il microscopio si richiede piena cognizione su l' istrumento e su l' uso di ciascuna parte , specialmente in ordine al modificare la direzione e la intensità della luce. A sormontare tale ostacolo mi valsero le opere di Dujardin e di Quekett , ma più alcune pratiche lezioni mi giovarono , che nel Decembre passato ebbi la fortuna di avere dallo stesso professore Amici. Fra i diversi modi di osservare Esso volle indicarmi e farmi sperimentare un modo di illuminazione da Lui ritrovato per gli usi del microscopio, nè per anco pubblicato. Questo consiste nel decomporre un raggio solare a mezzo di un prisma, collocando lo specchio del microscopio o il prisma lenticolare di Amici in alcuno dei colori elementari dello spettro solare. Di tale genere di luce monocromatica io posso fare largo uso agevolmente, avendo nella scorsa estate acquistato un grande eliostato avente uno specchio di trenta per quindici centimetri, nuovamente costruito dal sig. Giulio Dubosq di Parigi sul sistema e sotto la direzione del sig. Foucault. Così al mio tavolino spostando di poco il microscopio , il campo di questo mi si presenta illuminato di luce colorata omogenea. La quale non potendo ulteriormente decomporsi fa cessare a mio credere qualunque difetto di acromatismo, che possa esservi nell'objettivo o nell'oculare, come pure quelle frange, che per il fenomeno della interferenza si producono specialmente nel contorno degli oggetti. Di fatti nel cimentare la forza dei diversi objettivi , dei quali il mio microscopio è fornito, mentre a luce bianca mi è dato vedere le parti-

colarità strutturali del *Pleurosigma angulatum* come serie di punti con il quinto e più forte objettivo, e con il quarto puramente in forma di strie; quando adopero la illuminazione monocromatica i punti si presentano distintissimi non solo con il quinto e con il quarto objettivo e con debolissimo oculare, ma si scorgono con eguale distinzione con il terzo, il quale è di molto minor forza e penetrazione, e che sotto la luce bianca presenta una visione alquanto annebbiata. Finora non ho potuto con esattezza determinare il diverso grado di penetrazione, che si ottiene dai diversi colori; credo però potere stabilire, che i migliori risultati ottici si ottengono dalla luce verde e dalla turchina. Dissi, i migliori risultati ottici, perchè dei chimici o attinici, che per me presenteranno il maggiore interesse, non ne posso parlare ancora, mentre vado ricercando di potere permanentemente adoperare l'illuminazione monocromatica nell'apparato, che impiego ad ottenere le immagini fotografiche degli oggetti microscopici. E troppo mi tarda il far questo, perchè ho ragione di attenderne il migliore risultato il quale mi determini su la scelta del modo più adatto a dare esecuzione ad un lavoro che mi lusingo poter riuscire di qualche utile allo studio di un ramo della storia naturale. Il lavoro che mi proporrei di fare e del quale ho di già fatto qualche tentativo, è un atlante di Diatomee viventi e fossili, nostrane e straniere, il più completo che mi sarà dato di fare, affidato su l'ajuto che spero ottenere da quelli che, ne fanno argomento di studio, non trascurando per mia parte di farne diligente ricerca (come ho già intrapreso) ad aggrandire una bella piccola collezione che ne ho acquistato dai sigg. Bourgogne di Parigi, Smith e Beck di Londra. Prima però di risolvermi a tale impresa volli vedere se mi sarebbe stato possibile il riprodurre alcune così minute particelle che si presentano nello scheletro siliceo di questi curiosi organismi, dei quali alcuni ne offrono di così fino dettaglio che non potendo risolversi o svelarsi altro che dai migliori istrumenti, sono scelti dai micrografi a cimentare la forza di penetrazione e la squisitezza dei migliori e più potenti objettivi. E come fra questi il Pleurosigma angulatum è così difficile a distinguersi nelle sue minutissime peculiarità strutturali « le quali, al dire dei signori Griffith e Henfrey nel Micrographical Dictionary, a luce diretta sono invisibili, quantunque piccola o grande possa essere l'apertura dell' objettivo, o quanto siasi perfetto il potere di definire » (se bene questo non si accordi con il fatto del mio quinto objettivo il quale a illuminazione diretta e centrale le mostra con tutta la perfezione); così tentai ottenere una immagine di quello, e la ottenni con tutta la possibile distinzione

e nettezza da confermare l' osservazione del sig. Wenham su la forma esagonale delle cellule, che ricoprono l' intera superficie della valva. Questo successo mi diede baldanza ad intraprendere il lavoro e mi fo un pregio di presentargliene un saggio in alcune poche immagini fotografiche di diverse Diatomee, le quali penso possano bastare a provare l'utilità della Fotografia nelle ricerche micrografiche, mentre credo potere asserire, che la riproduzione fotografica non solo avrà il vantaggio di essere un disegno autentico della forma degli oggetti osservati , ma riprodurrà fedelmente per lo meno quanto si è arrivato a scorgere con l'occhio applicato al microscopio.

Questo è quanto sin ora ho potuto fare, e quanto di più mi propongo di fare per l'avvenire se il mio coraggio venga sostenuto dalla benevola cooperazione sua e di quelli che generosamente vorranno ajutarmi (1).

Roma Palazzo Viscardi 31 Maggio 1863.

(1) Le fotografie di varie diatomee qui accennate furono presentate all' Accademia e venne ammirata la precisione straordinaria di queste immagini tanto nelle matrici che nelle positive in carta portate al diametro per alcune di circa 1 decimetro. A. S.

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam , in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis , et in Piceno sponte venientes. Auctore PETRO SANGUINETTI (Continuazione) (*).

1843. LACINIATUS *Bert. Amoen. It. p.* 102. Caule glabro erecto striato simplici ramosove: foliis inferioribus ovatis duplicato-serratis in petiolum productis, superioribus sessilibus auriculato-amplexicaulibus profunde laciniato-pinnatifidis laciniis auriculisque dentatis , omnibus supra viridibus subtus saepe flocculosis: calathis mediocribus corymbosis: involucri campaniformis squamis margine membranaceis apice sphacelatis , squamulis conformibus calyculantibus: semiflosculis involucro triplo longioribus tandem revolutis.

S. laciniatus *Sang. Cent. tres p.* 119. *n.* 271. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 223.- S. mont. amplo aureo flore *Barrel. Ic.* 402.

In pratis elatioribus apenninis Umbriae *Vettore.*

Bienn. Flor. Julio. Flosculi aurei.

1844. TENUIFOLIUS *Jacq. Fl. Aust. t.* 3. *p.* 42. *tab.* 278. Aracnoideo-pilosus. Caule robusto simplici vel superne ramoso: foliis duriusculis margine subrevolutis, inferioribus ovatis dentatis in petiolum productis, caulinis sessilibus auriculato-amplexicaulibus pinnatifidis, laciniis angustis linearibus latisve integris dentatisve: calathis mediocribus in corymbo composito: involucri campaniformis squamis anguste lanceolatis margine membranaceis, squamulis conformibus laxiusculis calyculantibus: semiflosculis involucro triplo longioribus.

S. tenuifolius *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 233. - Jacobaea incana repens herba *Barrel. Ic.* 153.

In sylvaticis et collinis Piceni. *Presso Ascoli.*

Perenn. Flor. Augusto-Septembri. Flosculi aurei.

1845. JACOBAEA *L. Sp. Pl. p.* 1219. Subglaber laxeve floccosus. Caule erecto striato superne dense ramoso: foliis inferioribus obovatis oblongisve in petiolum productis dentatis indivisis basive pinnatifidis , superioribus auriculato-amplexicaulibus pinnatifidis bipinnatifidisve laciniis angustis dentatis: calathis mediocribus numerosis in corymbo composito denso: involucri tandem campaniformis squamis oblongis apice acuminatis margine membranaceis, squamulis brevissimis conformibus calyculantibus: semiflosculis involucro duplo longioribus.

S. Jacobaea *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 235.

In pratis alpinis Piceni. *Vettore.*

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi luteo-aurei.

(*) V. sessione III, del 14 febbraio 1864.

1846. ERRATICUS *Bert. Rar. It. Pl. Dec.* 3. *p.* 62. Glabriusculus. Caule erecto superne ramoso, ramis sparsis divaricatisve: foliis inferioribus cordato-ovatis obtusis dentatis in petiolum productis, successivis sessilibus lyrato-pinnatifidis basi auriculato-amplexicaulibus laciniis dentatis lacinulatisve: calathis parvis paucis in corymbo subsimplici: involucri tandem campanulati squamis oblongis margine membranaceis apice acuminatis, squamulis angustis 1-2 calyculantibus: semiflosculis sub-3-dentatis involucro triplo longioribus.

S. erraticus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 290. *n.* 1055. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 237. - S. aquaticus *Fior. Gior. dei lett. di Pisa t.* 17. *p.* 130.

In pratis umidis ad sepes, vias campestres communis.

Flor. Julio–Augusto. Flosculi lutei.

1847. NEMORENSIS *L. Sp. Pl. p.* 1221. Glaber. Caule erecto angulato-striato superne ramoso: foliis inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus, omnibus ovatis lanceolatisve crebre serratis vel serrato-serrulatis: calathis sub mediocribus numerosis multifloris in corymbo composito: involucri subcylindrici squamis lanceolatis apice vix sphacelatis alternis margine membranaceis, squamulis filiformibus longis calyculantibus: semiflosculis involucro vix duplo longioribus.

S. nemorensis *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 242. - S. seracenicus ex parte *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 291. *n.* 1056.

In montium latinorum umbrosis. *Monte Cavi*, *Albano* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

1848. CACALIASTER *Lamck Fl. Fr. ed.* 2. *t.* 2. *p.* 132. Pubescens pilis nonnullis glanduliferis, mox glabratus. Caule erecto angulato insigniter striato superne ramoso: foliis inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus, omnibus oblongo-lanceolatis serratis vel serrato-serrulatis margine subrevolutis: calathis mediocribus paucifloris in corymbo composito denso: involucri subcylindrici squamis lanceolatis apice vix sphacelatis alternis margine membranaceis, squamis linearibus filiformibus involucrantibus: flosculis omnibus tubulosis.

S. cacaliaster *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 244. - S. seracenicus exparte *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 291. *n.* 1056.

In montibus calcareis elatioribus Latii et Sabinae. *Monte Gennaro*, *Guadagnolo* etc.

Perenn. Flor. Julio–Septembri Flosculi lutei.

Obs. Herba faetens et a praecedente, cui summopere affinis, flosculis omnibus tubulosis apprime distinguenda.

1849. *Doronicum L. Sp. Pl. p.* 1222. Incano-floccosus, lanatus, glaberve.

Caule simplici vel superne parce ramoso: foliis crassiusculis superioribus saepe denudatis, inferioribus obovatis oblongisve in petiolum productis, successivis sessilibus oblongo-acuminatis sub integris, semiamplexicaulibus, supremis lineari acuminatis distantibus : calathis mediocribus solitariis vel in corymbo depauperato : involucri hemisphaerici squamis lineari-acuminatis margine membranaceis apice sphacelatis , squamulis laxis angustis inaequalibus calyculantibus : semiflosculis numerosis patentibus involucro duplo longioribus.

S. Doronicum *Sang. Cent. tres p.* 120. *n.* 273 — *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 245 - Jacobaea Doronici foliis et flore montana *Barrel. Ic.* 229.

In pascuis subalpinis Umbriae.

Perenn. Flor. Julio. Flosculi aurei.

1850. LANATUS *Scop. Fl. Carn. ed.* 2. *t.* 2. *p.* 165. Albo-floccosus. Caule simplici erecto : foliis inferioribus ovatis crenatisve in petiolum productis, sucessivisque lanceolato-acuminatis dentatis, superioribus lineari-lanceolatis integris : calatho solitario grandi dense floccoso : involucri campaniformis squamis linearibus longe acuminatis, squamulis angustis inaequalibus calyculatis : semiflosculis patentibus involucro duplo longioribus.

S. lanatus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 247.

β. Floccosus. Caule humiliori, calatho saepe maximo, flosculis croceis.

S. lanatus *β Bert. l. c. p.* 248 - Conyza mont. Bellid fol. croceo flore singul. Ital. *Barrel Ic.* 361.

In apenninis Umbriae ad saxa *Vettore. β Monte Corona.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi citrini.

1851. CORDATUS *Koch in Bot. Zeit. v.* 17. *p.* 612. Gaule erecto angutalo sulcato superne ramoso floccoso glabrove : foliis cordato-ovatis inaequaliter dentatis in petiolum, quandoque sparse foliolato-pinnulatum basique quidquam dilatatum, productis, supremis linearibus integris, omnibus subtus ut plurimum flocculosis : calathis grandiusculis in corymbo composito : involucri flocculosi hemisphaerici squamis lanceolato-linearibus acutis margine membranaceis, squamulis subnullis : semiflosculis involucro duplo longioribus.

S. cordatus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 249 – Jacobaea mont. integro rotundo fol. *Barrel. Ic.* 145 - *Bocc Mus. di Piant. p.* 61 *tab.* 49.

In paludosis alpinis Umbriae et Piceni *Monte Vettore al piano gra nde, al laghetto del Castelluccio di Norcia* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi luteo-aurei.

CINERARIA.

1852. LONGIFOLIA *Jacq. Fl. Aust. t.* 2. *p.* 49. *tab.* 181. Floccoso-lanata

quandoque fere glabrata. Caule simplici erecto striato : foliis radicalibus ovatis subcordatis caulinisque inferioribus oblongis dentatis basi in petiolum productis, caeteris sessilibus, mediis lanceolatis, supremis linearibus integerrimis, in omnibus lana paginae superioris passim minorata : calathis grandiusculis in corymbo-umbellato stricto, pedicellis sepe numerosis vix striatis erectis elongatis jamdudum monocephalis : pappo brevi tandem tubo flosculorum subaequali.

C. longifolia *Bert Fl. It. t.* 9. *p.* 291 - C. campestris *Seb. et. Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 291. *n.* 157 - Jacobaea montana polyanta. fl. aureo fol. longis, et integr. Italica *Barrel. Ic.* 266, et J. montana Betonicae fol. *Ic.* 801- *Bocc. Mus. Piant. p.* 6. *tab.* 49.

In montibus calcareis Latii, et in apenninis Umbriae. *Monte Artemisio*, *Monte Gennaro, Vettore, Monte Bernardo sopra Valle Canetra* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

1853. *maritima* L. *Sp. Pl. p.* 1244. Cano-tomentosa tomento in pagina superiore foliorum cinereo-viridi. Caule caespitoso erecto vel adscendente ut plurimum ramoso : foliis crassis 1-2-pinnatifidis rachide saepe tenui in petiolum producta, laciniis angustis apice irregulariter subtrilobis dentatisve : calathis parvis in corymbo composito fastigiato : pappo flosculos subaequante.

C. maritima *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 291. *n.* 1058 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 294.

In maritimis obvia Civitavecchia, etc.

Suffrut. Flor. Majo in Augustum. Flosculi lutei.

MARGARITA.

1854. *Bellidiastrum* *Gaud. Fl. Helv. t.* 5 *p.* 336. Hirsuta. Foliis obovato-spathulatis radicalibus : pedunculo radicali erecto folia superante.

M. Bellidiastrum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 313 - Arnica Bellidiastrum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 291. *n.* 1059.

In jugis elatioribus subapenninis. *Sul Monte Calvo presso Subiaco.*

Perenn. Fl. Junio-Julio. Flosculi disci lutei, radii albi.

DORONICUM.

1855. *Pardalianches* L. *Sp. Pl. p.* 1247. Molliter pubesceus. Radice repente tuberifera, stolonibus horizontalibus, collo fibris vestito : caule simplici vel superne parce ramoso : foliis exquisite cordatis inferioribus grandibus in petiolo longo productis, successivis parum minoratis sessilibus, petiolo basi in alam dilatato, mediis spatulato-cordatis, supremis ovato-acuminatis : acheniis radii glabris.

D. Pardalianches *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 292. *n.* 1060 – *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 306. D. radice scorpi *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 23.

In montium sylvaticis. *Alla Ruffinella, Monte Gennaro* etc.

Perenn. Flor. Aprili : Flosculi aurei magni.

Vulgo *Doronico*

Usus. Doronici radix in materia medica Linnaei enumeratur, et jam a medicis in colica, et vertigine usurpata, nunc oblita.

1856. Columnae *Ten. in Gior. Enc. di Nap. ann.* 1816 *t.* 1. *p.* 27. Glabriusculum. Radice longa praemorsa tuberifera collo nuda : caule simplici monocalatho : foliis radicalibus continuatis, cordato-reniformibus obtusis acutisve crenato-dentatis, in petiolum longum augustum caulinis sessilibus ovatis vel oblongis irregulariter dentatis lata basi caulem amplexantibus, paucis ex inferioribus in petiolum basi grandi-alatum productis : acheniis radii pilosis.

D. Columnae *Sang. Cent. tres. p.* 120 *n.* 275 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 309 - D. nigra radice Campoclarense *Columna. Ecphr.* 2. *p.* 36.

In saxosis montanis praesertim umbrosis Latii et Umbriae. *Monte Gennaro, Vettore* etc.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi aurei speciosi.

BELLIS.

1857. perennis *L. Sp. Pl. p.* 1248. Subhirsuta , acaulis. Foliis obovato-spathulatis crenato-subdentatis in petiolum productis radicalibus : pedunculis radicalibus nudis monocalathis : calathis mediocribus : involucri hemisphaerici squamis oblongis obtusis.

B. perennis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 29. *n.* 33 - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 292. *n.* 1061 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 316.

In pratis pascuis hortis ubique.

Perenn. Flor. fere toto anno , et etiam primo vere. Flosculi radii albi disci lutei interdum purpurantes.

Vulgo. *Margheritine, Primavere, Primofiore, Ingrassa mariti.*

Usus. Jam uti resolvens et vulneraria a medicis adhibita nunc oblita. In acetariis optima praesertim sub hyeme.

1858. sylvestris *Cyrill. Pl. rar. reg. Neap. f.* 2. *p.* 12. *tab.* 4. Hirsuta , acaulis. Foliis oblongis obtusis in petiolum longe productis radicalibus: pedunculis radicalibus nudis elongatis monocalathis : calathis majusculis ; involucri hemisphaerici squamis oblongis acutiusculis.

B. sylvestris *Seb. et Maur. Fl. Rom. p.* 292. *n.* 1062 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 317.

In sylvis viridariis circa Romam Albanum etc communis, et copiose *a Testaccio.*

Perenn. Flor. Autunno. Flosculi disci lutei, radii albi extus purpurascentes.

Vulgo. *Margheritine.*

Obs. Ab affini *Bellide perenni* distinquenda partibus omnibus majoribus, et florendi tempore.

1859. HYBRIDA *Ten. Flor. Nap. t.* 4. *in Syll. p.* 125. Pubescens, caulescens. Caulibus ramosis foliatis brevibus adscendentibus: foliis oblongo-spathulatis obovatisve remote dentatis in petiolum productis, supremis sessilibus: pedunculis nudis terminalibus axillaribusque monocalathis: calathis mediocribus: involucri hemisphaerici squamis oblongis obtusis.

B. hybrida. *Bert. Fl. It. t.* 9 *p.* 319..

In vineis, viridariis, ad sepes haud infrequens.

Peren. Flor. Aprili-Majo. Flosculi radii albi, disci lutei.

Obs.. Media inter *B. perennem* et *sylvestrem*, caule ramoso statim distinguenda.

1860. ANNUA *L. Sp. Pl. p.* 1249. Hirtula humilis caulescens. Caule simplici ramosove basi folioso: foliis obverse lanceolatis obovatisve obtusis integris dentatisve, rameis angustatis: pedunculis brevibus: caule ramisque terminalibus: calathis parvis solitariis: involucri hemisphaerici squamis oblongis obtusis vel acutiusculis.

B. annua. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 29. *n.* 33 - *Maur. Cent.* 13. *p.* 40 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 320 - B. minima pratensis caule folioso *Bocc. Mus. di Piant. p.* 46. *tab.* 35 - B. minima annua. *Triumf. observ. p.* 80.

In pratis et agris requietis abbunde.

Ann. Flor. Februario Majo. Flosculi radii albi disci lutei.

CHRYSANTHEMUM.

1861. LEUCANTHEMUM *L. Sp. Pl. p.* 1751. Glabrum. Caule erecto simplici vel basi ramoso, ramis patulis: foliis inferioribus obovato-spathulatis dentatis in petiolum productis, primordialibus cito diffluis, superioribus sessilibus semiamplexicaulibus lingulatis serratis incisove-dentatis: calathis majusculis solitariis cauli ramisque terminalibus: involucri squamis margine albo scariosis.

Ch. Leucanthemum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 292. *n.* 1063 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 326.

β montanum. Foliis radicalibus parvis obovatis, caulinis inferioribus lanceolato-spathulatis superioribus, linearibus integris.

Ch. Leucanthemum β *Bert. l. c.*

In sylvaticis montium et circa Romam species et varietas. *Monti Gennaro, Albano, Mario, Ville suburbane etc.*

Perenn. Flor. Junio–Julio. Flosculi majusculi radii albi disci lutei.

Vulgo. *Occhio di Bove.*

Usus. Jam in materia medica Bellidis pratensis herba enumerabatur uti diuretica et vulneraria, nunc deleta.

1862. ATRATUM *L. Sp. Pl. p.* 1252. Glabrum. Caule simplici erecto raro parce ramoso: foliis carnosulis inferioribus cuneato-oblòngis in petiolum productis, superioribus lanceolatis acutis, omnibus argute serratis: calatho grandi solitario terminali: involucri squamis margine nigro-scariosis.

Ch. atratum *Sang. Cent. tres p.* 117. *n.* 265. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 329.- Bellis mont. maj. hirsuta caule folioso non ramosa *Barrel. Ic.* 437. et Leucanthemum alpinum latifolium Angustifolium, Tenuifolium *Ic.* 458. *fig. I II III.*

In aridis apenninorum Umbriae et Piceni. *Al Vettore, Pietra Camela* etc.

Perenn. Flor. Junio–Julio. Flosculi grandes radii albi disci lutei.

Vulgo. *Occhio di Bove.*

1863. GRAMINIFOLIUM *L. Sp. Pl. p.* 1252. Glabrum. Caule erecto simplici superne nudo: foliis inferioribus palmato–pinnatifidis in petiolum exilem longe productis, caeteris linearibus, mediis pinnatis pinnis paucis linearibus remotis, superioribus integerrimis: calatho mediocri solitario terminali: involucri squamis margine fusco-scariosis.

Ch. graminifolium *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 331.

In montanis inter saxa. *Sul monte della Trinità di Vallepietra.*

Perenn. Flor. Augusto. Corollulae disci luteae radii albae.

XANTOPHTALMUM.

1864. SEGETUM *Schultz Veber. die Tanac p.* 17. Glaucescens. Caule ramoso, ramis monocalathis apice nudis : foliis grosse serratis laciniatisve superioribus sessilibus, inferioribus in petiolum productis, omnibus amplexicaulibus: calathis mediocribus, squamis obtusis late scariosis.

X. segetum *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 332. - Chrysantemum segetum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 293. *n.* 1064.

In arvis commune.

Ann. Flor. Aprili–Junio. Flosculi aurei.

Vulgo. *Piè di Gallo.*

Usus. In acetariis usurpatur et non ingratum.

PINARDIA.

1865. *CORONARIA Gren. et Godr. Fl. de France. t. 2. p. 147.* Glabra, laete virens. Caule erecto alterne ramoso : foliis crebris 1-2-pinnatifidis laciniis angustis inciso-dentatis superioribus sessilibus, inferiorum rachide in petiolo producta, omnibus basi amplexicaulibus : calathis grandiusculis solitariis caule ramisque terminalibus: achenis glandulosis.

P. coronaria *Bert. Fl. It. t. 9. n. 334.* – Chrysanthemum coronarium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p. 293. n. 1066.*

In maritimis haud infrequens. *Terracina Civitavecchia* etc.

Ann. Flor. Martio. Flosculi aurei radio palliodiore.

PYRETHRUM.

1866. *ACHILLEAE DC. Prod. Syst. nat. t. 6. p. 57. n. 25.* Subvillosum. Caule erecto angulato apice ramoso: foliis bipinnatifidis laciniis parvis ovatis linearibusque acute dentatis, rachide angusta usque ad basim vestita: calathis mediocribus in corymbo terminali laxo: involucri squamis oblongo-lanceolatis carinatis obtusis ferrugineis, superioribus apice latius scarioso-laceris.

P. Achilleae *Bert. Fl. It. t. 9. p. 342.* - P. corymbosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p. 293. n. 1067.* - Chrysanthemum inodorum tenuifolium magno Bellidis flore *Barrel. Ic. 785.*

In sylvaticis montanis. *M. Gennaro, Guadagnolo* etc.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi radii albi disci lutei.

1867. *CORYMBOSUM DC. Prod. Syst. nat. t. 6. p. 57. n. 29.* Glabriusculum. Caule erecto striato superne ramoso : foliis grandibus binnatifidis, laciniis lanceolatis serratis, pinnula suprema subtrifida, rachide angusta in foliis inferioribus basi nuda: calathis mediocribus in corymbo terminali stricto: involucri squamis lanceolatis fuscis inferioribus acutis superioribus obtusis apice scariosis.

P. corymbosum *Bert. Fl. It. t. 9. p. 344.* - Tanacetum inodorum latif. magno Bellidis flore *Barrel. Ic. 786.*

In sylvaticis montanis Umbriae. *Vettore.*

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi radii albi, disci lutei.

1868. *PARTHENIUM Willd. Sp. Pl. t. 3. p. 2155.* Saturate virens, sub pubescens. Caule erecto superne praecipue ramoso, ramis alternis: foliis planis bipinnatifidis, rachide inferius nuda, pinnulis ovatis superius confluentibus,

laciniis oblongis dentatis: calathis parvis in corymbis strictis: involucri squamis oblongis obtusis apice tenuiter scarioso-laceris.

P. Parthenium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 293. *n.* 1068. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 345. – Matricaria vulgaris *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 33.

In sylvaticis praesertim montanis commune.

Perenn. Flor. Aestate. Flosculi disci lutei, radii albi.

Vulgo. *Matricaria.*

Usus. Planta sapore amaro odore homogeneo sat nota. A vulgo et a villicis praedilecta, communiter colitur etiam domi. In hysterismo in colicis in debilitate stomachi, in febribus intermictentibus, in verminatione ab antiquitus feliciter propinabatur et adhuc propinatur. Cultura flos facile plenus evadit, vel folia crispantur, qua de causa in hortis late colitur.

1869. *Myconis DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 61. Glauco-virens. Caule erecto ramoso subhirsuto: foliis indivisis argute serratis, superioribus sessilibus lingulatis, inferioribus obovato-spathulatis in petiolum constrictis: involucri squamis ovali-oblongis obtusissimis subaequalibus, margine tenuiter apice late scarioso-laceris.

P. Myconis *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 347. - Chrysanthemum Myconis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 40. *n.* 79. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 293. *n.* 1065. – Ch. Bellidis folio, seu Bellis lutea *Barrel. Ic.* 1244.

In incultis et sterilibus commune.

Ann. Flor. Majo. Flosculi lutei.

Vulgo. *Occhio di Bove.*

MATRICARIA.

1870. *Chamomilla L. Sp. Pl. p.* 1256. Glabra. Caule erecto vel decumbente, ramis paniculatis elongatis: foliis pinnatifidis bipinnatifidisve pinnis pinnulisque capillaceis: calathis parvis: involucri squamis angustis oblongis obtusis apice albo-scariosis.

M. Camomilla *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 293. *n.* 1069. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 350.

In sterilibus secus Tyberim, et ad vias communis.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi radii albi disci lutei.

Vulgo. *Camomilla.*

Usus. Flores et folia oleo volatili abundant, ideo grate redolent et tonica sunt; quamobrem plurimis in morbis tam externe quam interne infusum ejus praestat.

ANACYCLUS.

1871. *tomentosus* *DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 16. *n.* 4. Laxe villosus, villis albis. Caule decumbente vel erecto, ramis elongatis patulis: foliis bipinnatifidis pinnis angustis pinnulisque lineari-subulatis, rachide angusta in foliis inferioribus basi denudata: calathis mediocribus : involucri hemisphaerici squamis lanceolatis acutis apice anguste scariosis: paleis receptaculi apice pilosis.

A. tomentouss *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 353.

In pratis maritimis Piceni. *A Grotte a mare, al Porto d'Ascoli* etc.

Ann. Flor. Aprili-Majo. Flosculi radii albi disci lutei.

1872. *radiatus* *DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 16. *n.* 6. Dense villosus pilis fulvidis. Caule decumbente vel erecto dense ramoso, ramis erecto-patutulis: foliis bi-tripinnatifidis, pinnis angustis pinnulis lineari-subulatis : calathis majusculis: involucri turbinati squamis externis linearibus, internis spathulatis margine late scarioso: receptaculi paleis apice mucronatis.

A. radiatus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 354. - Anthemis valentina *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 295. *n.* 1076.

In arvis ad vias communis.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi radii flavi disci lutei.

ANTHEMIS.

1873. *Cota* *L. Sp. Pl. p.* 1259. Glabriuscula, saturate virens. Caule adscendente erectove, ramis alternis divaricatis : foliis bipinnatifidis pinnis angustis lanceolato-dentatis, dentibus rigide mucronulatis erectis inferiore recurvo : calathis grandibus: involucri squamis externis nudis internis apice scarioris: achenii anguste alati coronula integra : receptaculi late obconici paleis obovatis rigide abrupteque aristatis, flosculos superantibus.

A. Cota *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 294. *n.* 1070 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 357.

In pascuis praesertim maritimis. *Attorno Ostia in abbondanza.*

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi disci lutei radii albi.

Vulgo. *Cota, Brucia occhi.*

1874. *triumfetti* *Re Tor.* 2. *p.* 82. Canescenti-subvillosa. Caule erecto ramis elongatis strictis : foliis bipinnatifidis pinnis oblongis, pinnulis integris dentatisve mucronulatis : calathis mediocribus : involucri squamis externis lanceolatis acutis, internis obtusis latius marginatis : achenii angustissime alati coronula membranacea oblique secta : receptaculi conoidei paleis obovato-cuneatis, cuspide lanceolato-subulato terminatis, flosculos aequantibus.

A. Triumfetti *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 294. *n.* 1071 - Buphtalmum alpinum flore candido *Triumf. Obs. p.* 79 - Chamaemelum Tanaceti fol. flor. albo Mont. Ital. *Barrrel. Ic.* 466.

In sylvaticis umbrosis montium. *Presso Albano, dai Cappuccini per andare a Palazuola.*

Ann. Flor. Julio-Augusto. Flosculi disci lutei radii albi.

1875. MIXTA *L. Sp. Pl. p.* 1260. Pubescens. Caule decumbente erectove e basi alterne ramoso, ramis divaricatis: foliis pinnatifidis rachide foliacea, pinnis apice 2-3-fidis integrisve: calathis submediocribus: involucri squamis externis laneeolatis internis obtusis latiuscule albo marginatis: acheniis apteris ecoronatis: receptaculi conici paleis lanceolatis acutis flosculos superantibus.

A. mixta *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 295. *n.* 1075 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 362.

In marginibus circa Urbem frequens et in maritimis.

Ann. Fl. Junio-Julio. Flosculi radii albi basi lutescentes disci lutei.

Obs. Tota planta laeviter olens.

1876. MARITIMA *L. Sp. Pl. p.* 1259. Pubescens glabra. Caule decumbente vel erecto basi radicante alterne ramoso: foliis carnosis punctatis pinnatifidis rachide foliacea, laciniis apice incisis integrisve: calathis grandibus: involucri squamis lato margine albo-membranaceis externis lanceolatis internis oblongis obtusis: acheniis teretiusculis breviter coronatis: receptaculi paleis oblongo-lanceolatis mucronulatis flosculos subaequantibus.

A. maritima *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 294. *n.* 1072. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 364.

In maritimis et prasertim apud Ostiam ubi copiosa.

Peren. Flor. aestate. Flosculi radii albi, disci lutei.

Obs. Pyrethrum Parthenium intense redolet.

1877. SECUNDIRAMEA *Biv. Ber. Cent.* 2. *p.* 10. *n.* 10. *tab.* 2. Glauescens. Caule diffuso ramoso, ramis secundis: foliis bipinnatifidis subcarnosis, rachide inferius unda, laciniis abbreviatis muticis trifidis: pedunculis demum fistulosis apice incrassatis: calathis mediocribus: involucri squamis lanceolatis margine membranaceis apice eroso-ferrugineis, externis multo abbreviatis: acheniis apteris, coronula brevi: receptaculo conico-cylindrico, paleis ovato lanceolatis mucronulatis flosculos vix superantibus.

A. secundiramea. *Sang. Cent. tres. p.* 117. *n.* 267. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 365.

In apricis maritimis frequens. *Ostia*, *Fiumicino*, *Civitavecchia* etc.

Annua. Floret Junio. Flosculi disci lutei radii albi.

1878. MUCRONULATA *Bert. Amoen. Ital. p.* 46. Vividi-pubescens. Caulibus caespitosis simplicibus decumbentibus : foliis radicalibus decomposite bipinnatifidis, caulinis subpinnatifidis, laciniis in omnibus linearibus acuminatis : calatho grandiusculo terminali : involucri squamis oblongis obtusis, margine scarioso nigro : acheniis anguste alatis brevissime coronulatis : receptaculi convexo-conici paleis oblongis obtusis nigro marginatis flosculis subbrevioribus.

A. mucronulala *Sang. Cent. tres p.* 118. *n.* 268 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 369 - Pyrethrum alt. min. caesp. radice Anthemidis flore *Stab. Barrel Ic.* 522.

In regione subalpina montium Umbriae. *Monti della Sibilla.*

Perenn. Flor. Julio. Flosculi disci lutei radii albi.

1879. BARRELIERI *Ten. Fl. Nap. t.* 2. *p.* 245. Sericeo-tomentosa. Caulibus procumbentibus simplicibus monocalathis: foliis radicalibus bipinnatifidis, caulinis pectinato-pinnatifidis laciniis brevibus: calatho grandiusculo longe pedunculato : involucri squamis oblongis obtusis, lato margine scarioso eroso-fusco, externis brevioribus : achenii compressi angustissime alati coronula obsoleta : receptaculi convexi paleis oblongis apice sublaceris, flosculis brevioribus.

A. Barrellieri *Sang. Cent. tres p.* 118. *n.* 269 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 372 - Chamaemelum montanum incanum absynthoides Italicum *Barrel. Ic.* 457.

In jugis saxosis montium Umbriae copiosa etiam ex Michelio. *Vettore.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi disci lutei radii albi.

1880. MONTANA *L. Sp. Pl. p.* 1261. Subsericeo-tomentosa. Caulibus simplicibus vel ramosis , ramis monocalathis elongatis superius subnudis : foliis pinnatifidis, laciniis linearibus, pinnis superioribus subtrifidis : calathis grandiusculis : involucri squamis margine scarioso suberoso nigro, inferioribus lanceolatis, superioribus oblongis latius marginatis : achenii compresso-subtetragoni coronula crenulata: receptaculi convexi paleis oblongis albo-scariosis apice laceris, nervoque centrali in mucrone rigido terminatis, flosculos subaequantibus.

A. montana *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 374 – A. tomentosa *Sang. Cent. tres p.* 119. *n.* 270 - Absiuthium montanum Abrotani foeminae flore *Columm. Pl. nov. Hist. in calce Phytob. ed. Neap. p.* 23. *f. p.* 24 - Bellis incana Chrysanthemi Cretici folio *Bocc. Mus. di Piant. p.* 136. *tab.* 98.

Ad oras nemorum in Umbriae montibus. *Vettore.*

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi disci lutei, radii albi.

Obs. Confricata laevem Absinthi odorem manat.

1881. *arvensis* *L. Sp. Pl. p.* 1261. Pubescens pilis albis laxiusculis. Caule decumbente erectove saepe dense ramoso ramis patulis : foliis 2-3-pinnatifidis laciniis anguste linearibus mucronulatis : calathis mediocribus longe pedunculatis : involucri squamis lanceolatis externis acùtis margine albo-membranaceo , internis oblongis margine latiore : acheniis tetragonis marginulo tumidiusculo vix crenulato coronatis : receptaculi conici paleis lanceolatis longe mucronatis flosculos quidquam superantibus.

A. arvensis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 26. *n-* 16 - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 295. *n.* 1073 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 378.

In marginibus et pascuis nil communius.

Ann. Flor. Aprili ad Julium. Flosculi radii albi disci lutei.

Vulgo. *Camomilla bastarda.*

1882. *Cotula* *L. Sp. Pl. p.* 1261. Virens parce pilosa. Caule decumbente erectove valde ramoso, ramis paniculatis : foliis bipinnatifidis , laciniis linearibus tenuissimis mucronulatis : calathis submediocribus breviter pedunculatis : involucri squamis subaequalibus lanceolatis obtusis anguste albo-marginatis : acheniis subturbinatis ecoronatis : receptaculi ludibundi paleis lineari-setaceis, fosculis brevioribus.

A. Cotula *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 26. *n.* 17. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 295. *n.* 1074 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 381.

In pascuis et marginibus communis.

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi disci lutei radii albi.

Vulgo. *Camomilla puzzolente.*

Usus. In materia medica Linnaei Cotulae foetidae herba et flores enumerantur, et tunc medici in epilepsia, et in hydrope laudabiliter utebantur, nunc oblita, et tantum nonnullis in locis pro *Camomilla* usurpata. Ab ista tamen diversa florum forma, paleis receptaculi, foectore.

1883. *fuscata* *Brot. Fl. Lusit. t.* 1 *p.* 394. Glabra. Caule adscendente erectove e basi ramoso, ramis erectis : foliis bipinnatifidis pinnis pinnulisque remotis lineari-filiformibus muticis, pinnis aliquando simpliciter 3-partitis: calathis submediocribus breviter longeve pedunculatis: involucri squamis oblongis obtusis subaequalibus margine late scariosis : acheniis obovatis ecoronatis : receptaculi paleis oblongis obtusis muticis flosculis brevioribus.

A. fuscata. *Sang. Cent. tres p.* 117. *n.* 266 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 383.

Ad oras nemorum circa Urbem, et in montanis. *Pigneto di Sacchetti, Albano, Bracciano* etc.

Ann. Flor. Aprili. Flosculi disci lutei radii albi.

1884. *tinctoria* L. *Sp. Pl. p.* 1263. Incano–pubescens. Caule erecto ut plurimum ramoso, ramis patulis : foliis bipinnatifidis pinnis pinnulisque brevibus uniformiter pectinatis mucronulatis, rachide dentata : calathis majusculis quam saepissime longe pedunculatis : involucri squamis inaequalibns arcte imbricatis externis lanceolatis acutis, internis fimbriatis : acheniis compressis brevissime coronatis : receptaculi conico-hemisphaerici paleis lanceolatis longe acuminato–mucronatis flosculos subaequantibus.

A. tìnctoria *Seb. et Maur. Fl. Rom Prod. p.* 295. *n.* 1077 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 385 - Chrysanthemum Tanaceti fol. fl. aureo Italium *Barrel. Ic.* 465.

In viis et muris vulgaris.

Perenn. Flor. Junio–Julio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Occhio di Bue.*

Usus. Succus corollularum calorem flavo-citrinum ad miniandum suppeditat.

ACHILLEA.

1885. *Ageratum* L. *Sp. Pl. pl.* 1264. Glabra. Caule solitario vel caespitoso, simplici vel superne aliquoties ramoso : foliis oblongis obtusis acute serratis utrique punctatis, serraturis simplicibus vel duplicatis , inferioribus in petiolum decurrentibus : calathis in corymbo coarctato , involucri conico-cylindrici squamis ovatis ovalibusque concavis : lingulis 3–5 integris emarginatisve.

A. Ageratum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 295. *n.* 1078 - *Bert. Fl. It t.* 9. *p.* 388.

In muris et in sabulosis ad Tyberim frequens.

Perenn. Flor. Junio–Julio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Eupatorio giallo.*

Usus. Agerati herba inter vulneraria in materia medica Linnaei enumerata.

1886. *tomentosa* L. *Sp. Pl. p.* 1264. Albo denseque tomentosa. Caule erecto ut plurimum simplici : foliis angustis uniformiter bipinnatifidis laciniis omnibus linearibus confertissimis mucronulatis : calathis in corymbo composito coarctato : involucri ovati squamis obtusis anguste marginatis : lingulis 4–6 obovatis vix lobatis.

A. tomentosa Bert. *Fl. It. t.* 9. *p.* 390.

In apenninis Piceni inter saxa. *Monte de Fiori.*

Perenn. Flor. Majo in Augustum. Flosculi lutei.

1887. *tanacetifolia* *Willd. Sp. Pl. t.* 3. *p.* 2207. Villosa. Caule erecto simplici vel superne ramoso : foliis pinnatifidis pinnis distantibus lanceolatis argute inciso-dentatis mucronulatis, rachide alata dentata vel integra : calathis in corymbo composito : involucri ovato-oblongi squamis oblongis obtusis, margine scarioso angustissimo : lingulis 3-5 dentatis.

A. tanacetifolia *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 400.

In pratis montanis Piceni. *Ad Arapietra.*

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi albi odorosei.

1888. *Millefolium* *L. Sp. Pl. p.* 1267. *α. β.* Subpubescens. Caule erecto saepe alterne ramoso : foliis bipinnatifidis pinnis pinnulisque linearibus mucronulatis, rachide angusta integerrima in inferioribus basi denudata : calathis in corymbo composito : involucri ovato-oblongi squamis inaequalibus oblongis margine angustissimo nigro scarioso : lingulis 4-5 obovatis vix dentatis.

A. Millefolium *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 296. *n.* 1079 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 403 - Tanacetum min. albo Millefol. flor. odor. *Barrel. Ic.* 992.

β ochroleuca. Hirsuta, foliis tenuioribus corollis pallide ochroleucis.

A. Millefolium *β Bert. l. c. p.* 404.

In argis frequens. *β* in appennino Piceni. *Pizzo di Sivo.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi albi vel rosei.

Vulgo. *Millefoglio.*

Usus. Planta grate at leviter olens jam inter tonica et vulneraria adscripta mune vix commemorata.

1889. *ligustica* *All. Flor. Ped. t.* 1. *p.* 181. *tab.* 58. Puberula. Caule erecto ramoso : foliis radicalibus decomposito-pinnatifidis, caulinis bipinnatifidis laciniis linearibus argute serratis , rachide alata integerrima : calathis in corymbo composito fastigiato : involucri oblongi squamis acutis : lingulis 5 acute 3-dentatis.

A. ligustica *Sang. Cent. tres p.* 116. *n.* 203 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 405.

Juxta sepes communis, in montibus, et circa Urbem.

Perenn. Flor. Julio, Augusto. Flosculi albi.

1890. *nobilis* *L. Sp.* Pl. 1268. Pubescens. Caule erecto superne ramoso : foliis bipinnatifidis pinnis pinnulisque aequidistantibus linearibus tenuiter mucronulatis , rachide angustissima quandoque lacinulata : calathis in corymbis compositis caule ramisque terminalibus : involucri ovoideo-turbinati squamis oblongis inaequalibus tenuiter marginatis : lingulis 5 subrotundis 3-dentatis.

A. nobilis *Bert Fl. t.* 9. *p.* 407 - Tanacetum album montanum tenuifolium flore candido. *Bocc. Mus. di Piant. p.* 33. *tab.* 25.

In apennini Umbri aridis. *Vettore.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flosculi albi.

Obs. Planta grate olens etiam in sicco, dispositione pinnularum foliorum elegantissima.

1891. PUNCTATA *Ten. Fl. Nap. t.* 2. *p.* 253. *tab.* 83 - Villosa. Caule striato simplici erecto: foliis inferioribus bipinnato-partitis, superioribus pinnatifidis pinnulis trifidis mucronato-dentatis utrinque punctatis, rachide alata integerrima: calathis in corymbo composito subconferto: involucri ovato-oblongi squamis acutis nigro marginatis: lingulis subquinis 3-dentatis.

A. punctata *Sang. Cent. tres p.* 116 *n.* 262 - *Bert. Fl. It t.* 9. *p.* 410.

In subapenninis apricis Umbriae.

Perenn. Flor. Junio in Augustum. Flosculi pallide ochroleuci.

ASTERISCUS.

1892. SPINOSUS *Gren. et Godr. Fl. de France. t.* 2. *p.* 172. Villosus. Caule erecto: foliis inferioribus obovatis vel obovato-lanceolatis in petiolum productis, superioribus cordato-lanceolatis amplexicaulibus: calathis ramis caulique terminalibus: squamis utriusque involucri spinescentibus.

A. spinosus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 416 - Bupthalmum spinosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 296. *n.* 1080 - Aster legitimus Clus. alter seu spinosus luteus *Barrel. Ic.* 551 - Asteriscus annuus *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 42.

In arvis et marginibus communis.

Ann. Flor. Junio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Astrino spinoso.*

1893. AQUATICUS *Moench. Meth. p.* 592. Villosus: caule erecto 2-3-chotomo: foliis oblongis, inferioribus in petiolum productis: calathis terminalibus alaribus sessilibus: squamis utriusque involucri inermibus.

A. aquaticus *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 418 - Asteriscus legitimus Clus. mollior luteus *Barrel. Ic.* 552.

In incultis maritimis *Civitavecchia.*

Ann. Flor. Junio-Julio. Flosculi lutei.

Otd. IV. Polycamia necessaria.

CENTAUREA.

* Jaceae Linn. *Squamis involucri nudis.*

1894. CRUPINA *L. Sp. Pl. p.* 1285. Caule erecto subsimplici: foliis ra-

dicalibus integris spathulatis in petiolum productis, caulinis sessilibus pinnatifidis, laciniis linearibus, omnibus margine denticulato-spinulosis : calathis mediocribus in corymbis terminalibus : involucri cylindrici squamis inaequalibus lanceolato-acuminatis tenuiter marginatis : pappi setis divergentibus, externis brevissimis.

C. Crupina *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 296. *n.* 1081 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 425 – Senecio Carduus *Columm. Ecphr. t.* 2. *p.* 32 et S. Apulus *l. c. fi.* 34.

In collibus apricis siccis. *Monte Mario, Valle dell' Inferno, Tivoli* etc.

Ann. Flor. Majo-Junio. Flosculi purpurescentes.

** Cyani Linn. *Squamis involucri apice plumosis, vel margine superiore membranaceo-ciliatis.*

1895. *Phrygia L. Sp. Pl. p.* 1287. Subhirsuto-scabra. Caule erecto superius ramoso : foliis indivisis oblongis acuminatis margine integro vel remote dentato-mucronato, superioribus sessilibus, inferioribus in petiolum productis : calathis majusculis terminalibus solitariis : involucri ovati squamis triangolo acuminatis , apendice nigra pectinatim plumosa, plumis recurvis : pappi setis erectis brevissimis.

C. Phrygia *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 429.

In alpinis herbosis Umbriae. *Valle Canetra.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurei externi radiantes.

1896. *nigrescens* Willd. *Sp. Pl. t.* 3. *p.* 2288. Breviter pilosa. Caule decumbente erectove superne ramoso : foliis inferioribus sinuato-lyratis ovatisve dentatis in petiolum longe productis superioribus lanceolatis sessilibus : calathis submajusculis solitariis terminalibus : involucri ovalis squamis ovatis vel ovato-lanceolatis, appendice nigra margine ciliata, ciliis intense badiis longitudine squamae aequalibus duplove longioribus : pappo nullo.

C. nigrescens *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 432 - C. jacea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 297. *n.* 1084.

β nigra. Corollulis omnibus flosculosis.

C. nigrescens *β. Bert. l. c. p.* 433.

Inter segetes praesertim montium. *Monte Gennaro. β* in Umbriae montibus. *Vettore.*

Perenn. Flor. aestate. Flosculi purpurascentes.

1897. *Cyanus L. Sp. Pl. p.* 1289. Incano-floccosa. Caule erecto valde

ramoso : foliis superioribus linearibus, mediis pinnatifidis utrisque sessilibus, inferioribus lanceolatis in petiolum productis : calathis parvis numerosis paniculatis : involucri campaniformis squamis ovato-lanceolatis margine membranaceo albo-nigrove ciliato : pappi setis erectis scabris.

C. Cyanus *Seb. et Maur Fl. Rom. Prod. p.* 297. *n.* 1085 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 439 - Panax Heracleum Theophrasti et Dioscoridis *Columm. Phyt ed Neap. p.* 93. *fig.* 92 - Cyanus segetum flore coeruleo. *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 81.

Inter segetes praesertim montium frequens.

Ann. Bienn. Flor. Majo-Junio. Flosculi coerulei dilute purpurei ant rosei.

Vulgo. *Fior d' Aliso.*

Usus. Succus corollularum in arte tinctoria valet. Medici Cyani flores jam in ophtalmia hadibuerunt nunc obliti.

1898. MONTANA *L. Sp. Pl. p.* 1289. Flocculosa tomento plus minusque denso. Caule ut plurimum erecto simplici vel parce ramoso : foliis lanceolatis linearibusque denticulatis sinuatisve, superioribus quidquam decurrentibus, inferioribus in petiolum productis : calathis majusculis solitariis terminalibus: involucri campaniformis squamis ovatis, appendice nigra, margine albo-membranaceo, pectinato-ciliata : pappo brevi multiseto.

C. montana *Seb. et. Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 297. *n.* 1086 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 436 — Cyanus montanus medius caule folioso seu multifolius *Barrel. Ic.* 389 et C. mont. angustifol. purp. *Ic.* 1323 - C. montanus caule folioso capitulo oblongo. *Bocc. Mus. di Piant. p.* 20 *t.* 22 - C. major alpinus foliis incisis *Triumf. Obs. p.* 26 *fig.* - C. montanus latifolius. *Hort. Rom. t.* 7 *tab.* 82.

In Sabinae montibus *Monte Gennaro, Guadagnolo* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto Flosculi coerulei.

1899. PANICULATA *L. Sp. Pl. p.* 1289. Canescens tomento floccoso-arachnoideo Caule erecto paniculato-ramoso : foliis inferioribus bipinnatifidis, successivis pinnatifidis, pinnis jamdudum lanceolatis linearibusque, supremis integris linearibus : calathis mediocribus solitariis terminalibus : involucri ovoidei squamis ovatis vel ovato-lanceolatis apice intense nigro-rufis ciliato-mucronatis : pappi setis longitudine ludibundis.

C. paniculata *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.*441.

β maculosa. Appendice nigra squamarum latiore.

C. paniculata β *Bert. l. c.*

In apricis apenninorum Umbriae et Piceni species et varietas. *Monte de Fiori, Pizzo di Sivo, Vettore, Vettoretto* etc.

Bienn. Flor. Majo in Augustum. Flosculi purpureo-rosei, externi quandoque radiantes.

1900. *CINEREA* *Lamck. Enc. Meth. t.* 2. *par.* 2. *p.* 632. Cinereo-tomentosa tomento brevi. Caule erecto superius ramoso ramis corymbosis: foliis pinnatifidis, pinnis oblongo-lanceolatis obtusis, superioribus sessilibus, inferiorum rachide in petiolo longe producta, supremis paucis indivisis linearibus: calathis mediocribus terminalibus solitariis: involucri ovoidei squamis ovatis vel ovato-oblongis, appendice triangulari ciliata intense badia decurrente, ciliis mucronulatis: pappi albi setis longitudine variis.

C. cinerea *Bert Fl. It. t.* 9. *p.* 448.

Ad rupes in maritimis. *Civitavecchia.*

Perenn. Flor. Majo. Flosculi purpureo-rosei.

1901. *CINERARIA* *L. Sp. Pl. p.* 1290. Dense cano-tomentosa. Caule erecto corymboso-ramoso: foliis bipinnatifidis, inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus, supremis paucis pinnatifidis simplicibus, omnium pinnis lanceolato-linearibus obtusis integris: calathis majusculis numerosis solitariis terminalibus: involucri ovoidei crassi squamis late ovatis appendice triangulari fusco ciliata, ciliis longiusculis mucronulatis: pappi albi setis achenio longioribus.

C. cineraria *Maur. Cent.* 13. *p.*40 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 448 - Stoebe tenuifol. incana magno capite Italica *Barrel. Ic.* 348.

In rupium fessuris et ad margives viarum frequens circa Anxurem.

Suffrut. Flor. Aprili-Junio. Flosculi rosei.

1902. *DISSECTA* *Ten. Prod. in Fl. Nap. t.* 2. *p.* 51. Subtomentosa tomento cano saepe minorato. Caule adscendente vel erecto superne ramoso, ramis apice nudis: foliis primordialibus lyratis integrisve successivis bipinnatifidis, superioribus simpliciter pinnatifidis, omnium pinnis distantibus linearibus lanceolatisve quandoque dentatis: calathis mediocribus terminalibus solitariis: involucri ovoidei crassi squamis late ovatis, appendice nigra majuscula ciliata, ciliis ut plurimum albis: pappi setis achenio triplo brevioribus.

C. dissecta *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 450 - C. dissecta *α. β. Sang. Cent. tres. p.* 121 *n.* 277.

In herbidis et petrosis Umbriae et Piceni.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi purpurei.

1903. *CERATOPHYLLA* *Ten. Cat. H. Neap.* 1819. *p.* 72. Incano-flocculosa, quandoque tomento minorato subviridis. Caule humili ececto parce ramoso:

foliis inferioribus 2-pinnatifidis in petiolum productis, superioribus pinnatifidis, laciniis omnium linearibus acutis integris : calathis grandibus solitariis breviter pedunculatis, caule ramisque terminalibus : involucri subglobosi squamis late ovatis ciliatis, spina longa subpatente inferne spinulosa, terminatis: pappi setis achenio multo brevioribus.

C. ceratophylla *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 453 - Jacea montana minima tenuifolia *Columm. Ecphr.* 2. *p.* 36. *f. p.* 35.

In Umbriae pratis elatis. *Monte Cavalli.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi lutei.

1904. *rupestris L. Sp. Pl. p.* 1298. Virescens et basi tantum floccis canescens. Caule erecto angulato-sulcato parce ramoso , ramis elongatis subnudis : foliis primordialibus et superioribus rimpliciter pinnatifidis, intermediis bi-tripinnatifidis pinnis linearibus lanceolatisve subintegerrimis nonullis falcatis : calathis grandibus solitariis terminalibus : involucri crassi subglobosi , squamis late ovatis, appendice triangula fusco-ferruginea brevi breviterque ciliata, ciliis inermibus vel vix spinulosis : pappi setis tandem fuscis, acheniis subaequalibus.

C. rupestris *Sang. Cent. tres. p.* 122. *n.* 279 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 454.

In sylvatis ad rupes. *Terni*, *Civitavecchia* etc.

Perenn. Flor. Julio-Augusto Flosculi lutei.

1905. *Scabiosa L. Sp. Pl. p.* 1291. Virescens. Caule angulato erecto ramoso: foliis coriaceis, inferioribus bipinnatifidis , superioribus pinnatifidis , pinnis in omnibus lanceolatis linearibusque integris serratisve: calathis grandibus mediocribusque: involucri squamis ovatis lanceolatisve tenuiter marginatis, margine et appendice ciliata nigro-badiis , ciliis acuminato-mucronulatis : pappi setis tandem purpurascentibus acheniis subaequalibus.

C. Scabiosa *Maur. Cent.* 13. *p.* 40 - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 458.

In montanis nostris inter saxa, et in apennino Umbro. *Felettino*, *Monte de Fiori* etc.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Fosculi purpurascentes.

*** Rhapontica Linn. *Appendicibus squamarum involucri scariosis, erosis vel scissis.*

1906. *amara L. Sp. Pl. p.* 1292. Laxe floccoso-tomentosa. Caule decumbente erectove, ramis patulis : foliis inferioribus lanceolatis subdentatis tri-

fidisve in petiolum productis, caulinis sessilibus linearibus integris, supremis calathum involucrantibus: involucri ovoidei squamis ovatis appendice subrotuoda concava scariosa integra vel erosa : pappo nullo.

C. amara et C. jacea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 297. *n.* 1083 *et* 1084 – *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 461 - Jacea saxatilis, longo , incano , angusto Helichrysi creti folio montana, erecta, flore purpureo. *Bocc. Mus. di Piant. p.* 31. *tab.* 17.

In arvis collibus communis circa Urbem.

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flosculi dilute purpurei, vel albi.

Obs. In speciminibus nostris tomentum constanter floccoso-laxum ideo herba tetre virescit.

1907. ALBA *L. Sp. Pl: p.* 1293. Scabra virens. Caule erecto angulato ramoso, ramis paniculatis : foliis inferioribus pinnatifidis pinnis pinnulisque linearibus remotis lanceolatis serratis integrisve : calathis submajusculis solitariis terminalibus : involucri subglobosi squamis ovatis, appendice ampla alboscariosa concava mucronulata: pappi quandoque nulli setis albis achenis multo brevioribus.

C. alba *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 464. - C. splendens *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 296. *n.* 1082.

β deusta. Appendicibus squamarum involucri macula fusca notatis.

C. alba β *Bert. l. c. p.* 465 - C. splendens β *Seb. et. Maur. l. c.*

In collibus apricis siccis species et varietas. *Monte Mario presso villa Madama, Tivoli, M. Gennaro* etc.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi purpurascentes.

1908. ROMANA *L. Sp. Pl. p.* 1295. Virens, piloso-scabra. Caule decumbente adscendente erectove superne ramoso: foliis dentatis inferioribus lyratis vel runcinato-lyratis, lobo supremo rotundato maximo, et in petiolum caulem amplexante productis, sucessivis lyratis, supremis ultimisque calathum involucrantibus lanceolatis in caulem complete decurrentibus : calathis submediocribus solitariis terminalibus: involucri ovoidei squamis ovatis vel ovato-oblongis appendice callosa alba, spinis 5–7 palmatis reflexis vel suberectis terminata : pappi setis niveis, externis brevioribus.

C. romana *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 472 - C. napifolia *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 298. *n.* 1088. - Stoebe Erucae fol. rubro Cyani flore Italicus *Barrel. Ic.* 504.

In marginibus viarum agrestium ab occidente Urbis et speciatim extra Portam S. Pancratii. *Vicolo di Bravetta.*

Ann. Flor. Junio–Augusto. Flosculi purpurei radio quandoque deficiente.

Obs. Sententiae Clm̃i Bertoloni accedimus, dum nostra et Barrellieri planta nomine *C. Romanae Linn.* donanda statuit.

1909. CRISTATA *Bartl. in Wendl. Beirt t. 2 p. 119.* Scabra. Caule erecto ramoso, ramis numerosis divaricatis : foliis inferioribus bipinnatifidis, caulinis pinnatifidis, pinnis pinnulisque integris, supremis simplicibus linearibus , lacinula ut plurimum utrique ad basim : calathis minusculis terminalibus axillaribusque : involucri ovato–oblongi squamis externis lanceolatis , appendice albo–membranacea decurrente abscure maculata brevi ciliata, ciliis vix mucronais : pappo nullo.

C. cristata *Bert. Fl. It. t. 9. p. 443.*

In montanis non procul a mare. *Nei Monti della Tolfa.*

Bienn. Flor. Junio-Augusto. Flosculi purpureo-rosei, externi quandoque radiantes.

**** Stoebe Linn. *Spinis squamaum involucri palmatis.*

1910. SONCHIFOLIA *L. Sp. Pl. p. 1294.* Virens piloso-scabrida. Caule adsendente erectove ramoso: foliis inferioribus runcinatis in petiolum productis, lobo supremo rotundato, superioribus oblongis obtusis, ultimis involucrantibus attenuatis, omnibus dentato-spinulosis: calathis submajusculis solitariis terminalibus : involucri ovoideo-conici squamis ovatis , appendice calloso-spinosa , spinis tenuibus 5-7 erectis reflexisque, terminali longiore: pappi tenuiter striati setis albis, achenio brevioribus.

C. sonchifolia *Bert. Fl. It. t. 9 p. 470.* - Jacea laciniato sonchifolio , sive Jacea latifolia purpurea, capitulo spinoso. *Bocc. Rech. et Observ. p. 201.*

In agro romano, et in montanis proximis. *Frascati* etc.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flosculi externi purpurei interni albidi.

1911. SPHAEROCEPHALA *L. Sp. Pl. p. 1295.* Hirto-scabra virescens. Caule decumbente ramoso: foliis runcinatis, lobis dentato-mucronulatis impari subdeltoideo, inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus basi auriculato-amplexicaulibus : calathis mediocribus solitariis terminalibus : involucri ovoideo–ventricosi squamis ovatis appendice calloso-spinosa, spinis 5-7 patentibus reflexisque, impari paulo longiore: pappi setis albis dimidia achenii longitudine.

C. sphaerocephala *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 297. *n.* 1087. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 473. - Jacea marit. incana cap. purpur. spinoso major. *Barrel. Ic.* 1217.

In pratis et sylvis maritimis. *Ostia, Castel Fusano, Civitavecchia* etc.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi purpurei, radio quandoque deficiente.

1912. SOLSTITIALIS *L. Sp. Pl. p.* 1297. Cono-tomentosa. Caule erecto ramoso, ramis paniculatis : foliis inferioribus lyratis lobis lateralibus lanceolatis, impari maximo rotundato, caulinis lanceolatis subintegerrimis in caulem complete angusteque decurrentibus omnibus dentatis: calathis parvis terminalibus axillaribusque foliis extimis auctis: involucri ovoideo-conici squamis ovatis spinis 3-5, centrali longissima: pappi setis achenii longitudine, quandoque deficientibns.

C. solstitialis *Seb. et Maur. Fl. Rom. p.* 299. *n.* 1090. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 475. - Spina solstitialis mitior apula *Columm. Ecphr.* 1. *p.* 31.

In ageribus et viis passim.

Ann. Flor. Julio Septembri. Flosculi citrino-lutei.

Obs. Herba intense amara.

1913. ASPERA *L. Sp. Pl. p.* 1296. Pubescenti-viridis. Caule erecto angulis scabro, ramis teretibus elongatis divaricatis: foliis inferioribus lyratis vel pinnatifido-dentatis in petiolum brevem productis, superioribus sessilibus lanceolato-linearibus subdentato-mucronatis, supremis subintegris, omnibus margine scabris : calathis parvis solitariis caule ramisque terminalibus : involucri ovoidei tandem basi inflati squamis flavidis ovato-lanceolatis, spinis 3-5 palmatis squama plus dimidio brevioribus erectis tandem reflexis: pappi setis achenio plus duplo brevioribus.

C. aspera *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 481.

In maritimis. *Presso Civitavecchia, Corneto* etc.

Perenn. Flor. Majo, Autumno. Flosculi purpurei.

***** Calcitrapae Lin. *Spinis squamarum involucri solitariis compositis.*

1914. BENEDICTA *L. Sp. Pl. p.* 1296. Virens , et arachnoideo-pilosa. Caule erecto foliato, superne ramoso: foliis sessilibus semiamplexicaulibus sinuatis pinnato-lobatis , supremis lanceolatis breviter decurrentibus , omnibus venosis margineque dentato-spinulosis : calathis grandibus solitariis caule ramisque terminalibus, foliis supremis involucrantibus superatis: involucri cam-

paniformis squamis lanceolatis externis spina simplici internis composita terminatis pappi setis achenio subaequalibus.

C. Benedicta *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 482. - Carduus sylvestris hirsutus sive Carduus Benedictus. *Hort. Rom. t.* 7. *tab.* 84.

In montibus Latii. *Vicino Rocca di Papa.*

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flosculi lutei.

Vulgo. *Cardo santo.*

Usus. Cardui Benedicti herba uti sudorifera, tonica etc. olim frequentissime, nunc raro adhibita: nichilo tamen minus a villicis et a vulgo uti amaricans in febbribus intermitentibus saepe saepius usurpata.

1915. *Calcitrapa L. Sp. Pl. p.* 1297. Glabra , pubescens , flocculosa. Caule erecto ramosissimo, ramis divaricatis : foliis pinnatifidis, inferioribus in petiolum productis, superioribus sessilibus, inferiorum pinnis ovatis subdenticulatis, superiorum linearibus dentato-spinulosis : calathis subparvis axillaribus terminalibusque foliis supremis linearibus subintegris apice spinosis acutis: involucri ovoidei squamis externis delthoideis internisque oblongis, spina longa robusta inferne canaliculata et composita jamdudum patente tandem revoluta terminatis, squamis intimis apice simpliciter scarioso-laceris: pappo nullo.

C. Calcitrapa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 298. *n.* 1089. - *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 483. - Hyppophaestum *Columm. Ecphr. ed. Neap. p.* 107.

Vulgatissima in ruderatis et viis.

Ann. Flor. Julio. Flosculi purpurascentes vel albi.

Vulgo. *Cacatreppala.*

1916. *Pauzini DC. Prod. Syst. nat. t.* 6. *p.* 597. Glabra viridis. Caule erecto ramoso, ramis divaricatis: foliis sessilibus inciso-dentatis pinnatifidisve, laciniis linearibus dentato-mucronulatis, supremis indivisis dentatis : calathis parvis solitariis ramis terminalibus foliis supremis insidentibus: involucri conici squamis externis ovatis internisque oblongis , spina longa valida composita , inferne non caniculata jamdudum patente spinulis lateralibus utrinque tribus validiusculis, terminatis: acheniis disci breviter papposis radii nudis.

C. Pauzini *Bert. Fl. It. t.* 9. *p.* 485.

Ad vias campestres in maritimis. *Presso Corneto.*

Bienn. Flor. Aestate. Flosculi rosei.

COMUNICAZIONI

Il prof. Ponzi presentò, da parte dell' autore sig. Giustiniano Nicolucci, due opuscoli, uno illustrativo di una tomba fenicia, rinvenuta intatta in Sardegna , l' altro sopra le popolazioni dell' Italia nei tempi anteistorici. Fu dal prof. medesimo dichiarato il pregio di queste due memorie , particolarmente della seconda, in cui sono riportate molte osservazioni che si accordano con quelle già fatte dallo stesso professore sul ritrovamento di fossili e di armi, appartenute ad antichissime popolazioni.

Il R. P. Angelo Secchi presentò le memorie dell'osservatorio del collegio romano per gli anni 1860 e 63, facendo pure osservare alcune particolarità dei pianeti Saturno e Marte.

L' autore medesimo informò l' accademia, sulla sabbia caduta in Roma nella notte del 20 al 21 febbraio 1864 , con forte pioggia , e vento di sud; presentò ancora un saggio di queste sabbie , richiamando pel primo l' attenzione scientifica sulle medesime ; quindi espose quelle congetture che gli facevano credere le sabbie stesse di origine africana ; però senza riguardare tale suo concetto ad evidenza dimostrato.

Dopo questa comunicazione il sig. prof. Ponzi osservò, che quelle sabbie , supposte africane dal p. Secchi dietro le apparenze , potrebbero essere di origine subappennina.

Monsignor Nardi asserì, che le sabbie stesse gli sembravano simili a quelle da lui vedute cadere in Egitto; ma si astenne dal giudicarle definitivamente in quanto alla origine loro.

I signori professori Cadet e Diorio proposero un esame ulteriore delle considerate sabbie, nel quale il P. Secchi stesso convenne; quindi esso gentilmente fece parte di quelle ai nominati due professori, onde le potessero analizzare anch'essi.

Il R. P. A. Secchi depositò nelle mani del sig. presidente un pacco sug-

gellato, che da questo, seduta stante, fu consegnato al sig. principe D. B. Boncompagni archivista.

Il prof. Volpicelli comunicò il sunto della sua quarta memoria sulla elettricità dell' atmosfera, nella quale si comprendono le risposte del medesimo ad alcune dotte osservazioni critiche di argomento elettrostatico, che direttamente lo riguardano, pubblicate dal p. Secchi nel Bullettino meteorologico del collegio romano, ed altrove. Questa memoria, per essere troppo estesa, non può qui aver luogo; ma sarà essa quanto prima pubblicata con altro mezzo.

CORRISPONDENZE

Il sig. cav. Domenico Piani, segretario perpetuo dell'accademia delle scienze dell' istituto di Bologna, ringrazia da parte dell'accademia stessa, per gli Atti de' Lincei che ha ricevuto.

La R. Società di Londra, per mezzo del suo segretario sig. W. H. Miller, invia lo stesso ringraziamento.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

G. Ponzi. — P. Volpicelli. — S. Cadet. — M. Azzarelli. — S. Proja. — M. Massimo. — A. Cialdi. — B. Tortolini. — B. Boncompagni. — I. Calandrelli. — P. Sanguinetti. — A. Secchi. — F. Nardi. — C. Sereni. — V. Diorio. — N. Cavalieri S. Bertolo.

Pubblicato nel 20 di giugno del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

Anuario . . . . *Annuario del R. Osservatorio di Madrid per il* 1864. — Anno quinto. — Un fasc. in 8.°

L' Osservatore Medico. — Giornale siciliano, diretto dal prof. Salvatore Capardo. Serie 2.ª; vol. II, fasc. V e VI del 1863.

Proceedings of . . . . . *Rendiconti della R. Società di Londra*. Vol. XII; numeri 55, 56.

Philosophical . . . *Transazioni filosofiche della R. Società di Londra*. Vol. 152: parte I e II.ª

Bessel's . . . *Tavole ipsometriche delle tavole besselliane, corrette da Plantamour. — Ridotte a misura inglese, e ricalcolate da Alessandro J. Ellis*. — 1863.

Rapporto statistico del Manicomio di S. Maria della Pietà di Roma, per gli anni 1861 *e* 1862; *del sig. cav. direttore Benedetto Viale*. — 1864.

Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del collegio romano, in corrente.

Comptes . . . . *Conti Resi dell' Accademia delle scienze dell' I. istituto di Francia* in corrente.

REIMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
REIMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae
Vicesgerens.

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE V[a] DEL 3 APRILE 1864

PRESIDENZA DEL SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

L'accademia ebbe l'onore di essere presieduta dal suo protettore l'Emo. e Rmo. sig. Cardinale ALTIERI.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Ricerche sulla corrente elettrica, e sue analogie coi fenomeni idraulici.
Del P. A. SECCHI (*).

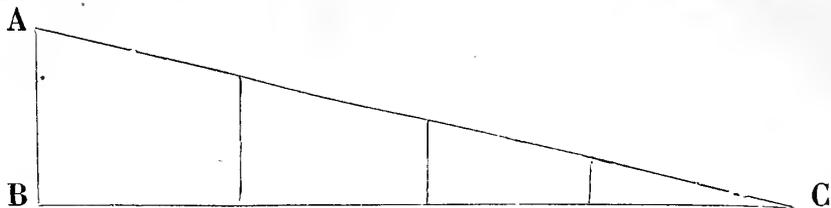
Ogniqualvolta mancano nozioni precise sulla vera natura di qualche fenomeno fisico, la sola maniera di poter venire a capo per conoscerlo è ragionarne per analogia coi più simili ad esso, la cui teoria sia ben assicurata. Così nell' infanzia dell' ottica la teoria undulatoria era studiata coll' appoggio e coll'analogia de' fenomeni del suono e delle onde dell'acqua. Adesso tocca all'elettricità ad esser studiata sotto un analogo rispetto per chiarirne la natura.

Tutto indica che la corrente elettrica è veramente un flusso di qualche sostanza che circola ne' conduttori, e questa teoria proposta fino dai primi lavori di Volta e di Ampère riceve ogni dì l'approvazione pratica di quelli che più vi sono famigliarizzati, come sono i telegrafisti. Alcuni però credono che possano spiegarsi i fenomeni senza un vero corso di fluido e che basti un moto vibratorio. A vedere fino a qual punto sia ammissibile tale nuova teoria credo che non sarà inutile il raccogliere quì alcuni riscontri fra le leggi del moto dell'elettrico e de' fluidi, che non saranno in tutto privi di qualche novità.

I.

Il primo riguarda la legge delle tensioni o forze elettromotrici che regnano in un conduttore posto per un capo in comunicazione colla pila e coll' altro col terreno. La teoria di Ohm confermata dall'esperienze di Gaugain e de' co-

(*) Comunicata nella sessione VII, del 5 giugno 1864.

missarii inglesi pei canapi telegrafici sottomarini , stabilisce che queste forze possono rappresentarsi per le ordinate di una linea retta inclinata AC. Questa

legge vale anche pel circuito chiuso contando lo zero relativamente al capo o polo —°, come costa dagli esperimenti di Jenkins: perchè la differenza de' due casi si riduce a una semplice quantità costante, o direbbesi differenza di livello nell' asse delle ascisse (1). Inoltre dalla teoria delle correnti derivate è noto che fra due sezioni del filo distanti fra di loro esiste una differenza di tensione o forza elettromotrice analoga a quella che esiste tra due elementi della pila.

Io pertanto ho cercato se tra i fenomeni idraulici ve ne fosse alcuno analogo, e non ho tardato a vederlo nel fatto ben conosciuto che è presentato dai piezometri, ossia tubi verticali disposti sopra un tubo orizzontale in cui scorre l'acqua. Le altezze del liquido in questi tubi, formano appunto sensibilmente le ordinate di una linea retta inclinata all' asse del tubo di una maggiore o minor quantità secondo la libertà dello sbocco e la velocità d'uscita del fluido.

Benchè l'esperimento sia notissimo pure ho creduto bene ripeterlo e studiarlo espressamente anche per altri riguardi che fra poco esporrò. Ho fatto pertanto fissare su di un travicello ben dritto collocato orizzontalmente un tubo di piombo lungo 4.^{m} 50 e ad ogni metro circa vi ho fatto collocare un piezometro o tubo di vetro verticale. Questo tubo era connesso con un recipiente circolare di latta del diametro di 0.^{m}50 e la pressione sopra l' imbocco del tubo = 0.^{m}324: il livello durante lo scolo vi si conservava sempre riboccante e perciò costante. La linea di livello nei piezometri fu segnata con vernice a pennello su ciascun tubo mentre il condotto di piombo era chiuso all'estremità e da essa si contarono poscia le ordinate discendenti della altezza de' piezometri. Ecco i risultati ottenuti in due sperimenti uno a sbocco libero del diam. di 0.^{m}017 e l'altro con un cannello addizionale del diam. di 0,013.

(1) Philos. Trans. 1862.
(2) Mondes 1864.

Distanza del piezometro dal vaso		Depressione de' piezometri a sbocco libero	Diff.	Idem a sbocco ristretto	Diff.
1.°	+ 0.^{m}268	0.^{m}079		0.^{m}069	
2.° la preced.	+ 0. 982	0. 136	...57	0. 117	...48
3.° id.	+ 0. 988	0. 198	...62	0. 163	...46
4.° id.	+ 0. 988	0. 263	...65	0. 212	...49
5.° id.	+ 0. 987	non si vede nel vetro.		0. 258	...46

L'altezza del liquido nel recipiente essendo presa per punto di partenza e la distanza del primo piezometro essendo molto minore delle altre, mentre la differenza di livello è maggiore, apparisce che per questo primo la pressione varia notabilmente dalla legge, ma gli altri tutti stanno sensibilmente in linea retta, del che si avea prova materiale nel fatto che tendendo un filo dal segno del primo e dell'ultimo, questo passava per le sommità del livello di tutti gli altri. L'eccezione che forma il primo piezometro, non è di difficile spiegazione attesa la contrazione della vena nel passaggio del liquido dal recipiente al tubo che ivi ha luogo, onde essa equivale a un diaframma che ne restringa la luce. Questa influenza sembra stendersi anche oltre il 1.° piezometro nello sbocco libero, come lo mostra la prima differenza minore delle seguenti.

Apparisce pertanto che ha luogo pei piezometri quella legge che si stabilisce per la tensione elettrica. E anche il fenomeno che offre il primo piezometro può dirsi aver pure il suo analogo in elettricità, giacchè la forza elettromotrice che regna tra le due diverse sezioni del filo ha un coefficiente di proporzione ben diverso da quello che sta tra la pila e il filo stesso, che in pratica si annunzia come dipendente dalla forza elettromotrice e resistenza diversa nella pila e nel filo. Quindi è che al momento che si dà corso all' elettrico della pila se il conduttore sia assai ampio cessa quasi completamente la sua tensione statica, e non resta che la minima quantità che forma la forza elettromotrice o pressione che spinge l' elettrico. La pila in questi esperimenti può considerarsi come un recipiente alimentato perpetuamente e che resta pieno fino a certa altezza, che è minore però assai di quella che si ha quando è impedito il flusso.

E siccome l' elettrico si scarica con somma velocità e a mano che si

produce, quindi è che riesce enorme la differenza di tensione tra la pila a circuito chiuso e al medesimo aperto. Finchè si usano conduttori metallici la loro capacità di scarica è tale che sempre dà esito a tutto o quasi tutto l'elettrico che si produce, ma usando semiconduttori, ad onta di una certa quantità che si scarica, si possono avere anche notabili indicazioni statiche durante la corrente imperfetta che si ottiene.

In una parola la pila è paragonabile a un recipiente di stretto diametro in cui presto cresce l'altezza e la pressione quando s'intercetta ogni efflusso, ma si deprime rapidissimamente quando si permette il corso al liquido, e malgrado l'azione chimica generatrice, non conserva che una leggier pressione, cioè quanto è mestieri per vincere le resistenza del canale.

II.

Era di molta importanza studiare le diminuzioni di pressione che si manifestano nei tubi ove è il liquido scorrente essendo questo un fenomeno che può gettar luce sulle attrazioni che si esercitano fra i conduttori elettrodinamici. Ho fatto quindi il seguente esperimento.

Al tubo di piombo ho aggiunto una canna di vetro di diametro interno eguale al suo congiungendola con un tubo di gomma elastica, onde potesse prendere diverse inclinazioni. Stando questo tubo in piano orizzontale e dato il corso all'acqua, i piezometri stavano tutti a certa altezza decrescente come nell'esperimento anteriore. Inclinando alquanto il tubo di sbocco onde aumentare la celerità del flusso si diminuiva l'altezza de' piezometri, e finalmente nell' ultimo diventava $-^a$, e l' aria entrava in copia pel piezometro stesso. Messo in luogo del piezometro un tubo a sifone che pescasse in un bicchiere pieno d'acqua, questa era aspirata e si sollevava nel braccio immerso. Era dunque manifesta una pressione negativa da questo assorbimento.

Questo fenomeno l' ho studiato anche in un altro modo. Ho fatto scorrere l'acqua verticalmente per un tubo di gomma elastica molto flessibile, da una altezza di metri 3,25. Il tubo elastico faceva seguito a un sifone di piombo di diametro interno eguale al suo cioè 15.^{mm} immerso in una vasca d'acqua. S' incominciava a far correr l'acqua pel sistema, sia aspirando, sia empiendo d'acqua il sifone medesimo. In queste esperienze ho osservato i seguenti fenomeni :

1.° Il tubo elastico a corso stabilito nella sua parte superiore a certa di-

stanza dal tubo di piombo a cui fa seguito, si stringe assai e si riduce a una vera fettuccia o nastro compresso.

2.° Alla bocca e vicino ad essa invece conserva la sua sezione circolare.

3.° Il tubo concepisce un movimento vibratorio peristaltico malgrado che l'acqua sia tranquilla nel vaso da cui sorte.

Il primo fatto mostra la diminuzione di pressione prodotta dal fluido corrente, per cui la pressione atmosferica esteriore schiaccia il tubo. Questa diminuzione di pressione ha luogo non solo nei tubi flessibili, ma anche negli altri, ed è su questo principio che sono fondati i soffioni idraulici usati in alcune ferriere, e ha luogo anche nei canali aperti come è noto. Perciò i corsi de' fiumi sono colmi nel loro mezzo ove è il filone di massima velocità, e i corpi galleggianti nell'acqua concepiscono un moto rotatorio che dura finchè non siansi disposti nel centro del detto filone di massima celerità, e in direzione ad esso parallela. Anzi questo moto rotatorio stesso dovuto alla coppia nata dalla differente velocità nei vari piani paralleli all'asse del filone è quello che finisce collo spingerli in mezzo, dando così l'esempio di una attrazione accompagnata nel medesimo tempo da una orientazione che richiama alla mente la teoria meccanica di Ampère pei magneti.

Il secondo fatto mostra, che esser dovendo la quantità d'acqua corrente identica in tutte le sezioni, essa ha maggior velocità alla cima che al fondo, perchè ivi riesce più stretta la sezione. Questo fenomeno sembra alquanto paradossale e opposto a ciò che ha luogo nelle vene libere discendenti ove la sezione minore è in basso, ove sta la velocità massima. Ma è ben noto quanto sia grande la forza del succhio delle colonne liquide discendenti, già messa in sì bel lume dal Venturi e sì bene utilizzata a giorni nostri dal sig. Caligny nelle sue macchine oscillanti e di cui vedremo fra poco altri esempi assai curiosi.

Il terzo è anche più importante per noi, perchè mostra non potere il moto di traslazione esistere scompagnato completamente da quello di vibrazione. Da ciò possiamo immediatamente conoscere che la teoria vibratoria della corrente conclusa dalle oscillazioni termiche che l' accompagnano , ovvero dalle stratificazioni luminose, non esclude un vero moto di trasporto dell'elettrico perchè i due moti vanno in pratica sempre accompagnati.

Ma questa vibrazione acquista un aspetto importante sperimentando nel modo seguente.

Se si stringa fra le dita il tubo in modo da diminuirne la sezione, si sente un fremito e una oscillazione così violenta che pare toccare un corpo sonoro: e questa vibrazione è anche più sensibile a pochi centimetri sotto il luogo ove

la sezione è stata angustiata dalle dita. Questo fatto così palpabile nei tubi flessibili, si verifica anche nei tubi rigidi, ma per osservarlo si esige qualche cautela. Mettendo l'orecchio a contatto di un tubo di piombo al luogo ove è una sezione ristretta, p. e. una chiave o robinetto, si sente un fremito che prova esistere anche quivi le vibrazioni e non esser desse dovute all' elasticità del tubo. Questo è tanto più chiaro in quanto che nella sezione superiore al restringimento il tubo può conservarsi pieno e senza apparente oscillazione, mentre nella strozzatura vibra energicamente.

Questo fatto ricorda troppo evidentemente l'elevazione di temperatura che si ha nella restrizione de' conduttori elettrici per dover fermarmi a dimostrarlo. Così si trova anche spiegato come il capo positivo del filo congiuntivo della pila spesso si scaldi più dell'altro, perchè è il caso che ivi allo stringersi la sezione trovasi la maggior velocità d' imbocco. Per le correnti discontinue la cosa và diversamente, ma in queste vi sono altri elementi da tener conto.

Questo moto di vibrazione poi aumenta in proporzione della restrizione della sezione e determina talora un vero suono. Questo fatto ricorda pure che la temperatura nel filo cresce col diminuire la sezione che infine diviene luminoso. Il fatto però dell'aumentarsi la temperatura allo stringere della sezione prova evidentemente che quello che si propaga pel filo non è semplice vibrazione, perchè i moti vibratorii non si rinforzano passando per anguste aperture come lo vediamo nel suono e nella luce, e io ho dimostrato da un pezzo che la legge dell' elevazione della temperatura prodotta nei fili per la corrente elettrica conduce ad ammettere che la velocità dell'elettrico cresca in ragione inversa della sezione, come nei flussi ordinari (1).

È noto che queste leggi del riscaldamento colle correnti continue sono soggette ad eccezioni fra le quali vi è quella testè indicata, che un capo si scalda più che l' altro, e che nelle correnti continue è il positivo: è quindi manifesta la spiegazione di questi fenomeni dalla maggior velocità delle molecole che ivi ha luogo. Nè ciò solo accade nei tubi, ma anche in alcuni getti liberi. M. Laroque (1), ha dimostrato che la vena d'acqua che esce dal fondo di un recipiente in cui l'acqua abbia moto giratorio si forma a imbuto cavo e a pareti sottili, e che tal imbuto vuoto d'acqua si prolunga nell'aria fuori

(1) V. la mia memoria *sulla luce elettrica* nel N. Cimento di Matteucci, vol. VI, e l'ultima opera sull' *Unità delle forze fisiche*. C. III, §. 3.

(2) An. Ch. Phys. Mars 1864.

della parete di uscita. Ciò prova che la velocità pure ivi è più grande, perchè la sezione anulare della vena è minore in superficie che la sezione circolare che risulta colà ove la vena è piena. Ci sembra finalmente che sarebbe molto ragionevole paragonare le luci stratificate prodotte dalle correnti elettriche a que' ventri e strozzamenti che soffre la colonna liquida negli effluvi de' suddetti esperimenti.

III.

Col tubo addizionale di cristallo può anche studiarsi il modo con cui si empie il tubo quando l'acqua comincia a fluire , e con cui cessa di scorrere quando è impedito l'afflusso: tale studio si fa colla massima facilità stringendo fra le dita il tubo di gomma elastica che serve di congiunzione ai tubi. Si vede allora che il liquido nell' incamminarsi dentro il tubo si conforma in curva le cui ordinate sono piccole avanti e vanno rapidamente crescendo, e per un tratto si conserva quasi orizzontale e poi risale, fino a render pieno il tubo.

La cosa passa appunto come si dice per l'elettrico, benchè nell'acqua non si possa materialmente verificare la curva teorica data da Thomson per cagione della influenza capillare delle pareti del tubo. È noto che l'elettrico non empie ad un tratto il conduttore ossia la tensione non è portata al suo massimo istantaneamente, ma gradatamente, il che si verifica bene nei canapi sottomarini per la loro enorme capacità. Questo che dicesi stato iniziale dai telegrafisti, ha dunque il suo riscontro anche nei fenomeni idraulici, e può vedersi ciò anche meglio ne' canali aperti ove l'acqua forma una *fronte*. È noto che questa che diremo fronte dell'elettrico, fa un serio ostacolo alle rapide comunicazioni telegrafiche nei canapi sottomarini, onde i pratici sono costretti a non scaricare completamente il filo, ma tenerlo mezzo carico. Perchè il tempo che impiega a formarsi la fronte essendo maggiore di quello richiesto per il segno telegrafico, i segni vengono confusi , e le ondate secondarie del manipolatore si confondono coll' ondata naturale della fronte della corrente. Ma tenendo il filo *mezzo pieno* le trasmissioni si fanno come le onde in un canale a metà pieno d'acqua, ove i moti ondulatôri non sono influenzati dalla resistenza del fondo nè dall'onda solitaria che costituisce la fronte.

IV.

Ma la classe de' fatti più importante a cui può farsi l'applicazione delle teorie idrauliche è quella dell' induzione elttrodinamica. È ben nota la legge

che al chiudersi del circuito si ha una corrente che va in direzione opposta della corrente inducente, e che all'aprirsi se ne ha una in verso diretto. I fenomeni di induzione si manifestano tanto nei fili laterali quanto nei conduttori principali o diretti di questa corrente.

Cominciamo dai fenomeni osservati nel conduttore diretto. È all' induzione che si attribuisce la scossa che si ha quando apresi il circuito di un lungo filo, specialmente se sia avvolto a spirale. Non era mancato chi avesse paragonato questo effetto, che produce un'estracorrente, al colpo d'ariete che si ha nei tubi quando si intercetta il corso all' acqua con prestezza , e questa analogia mi pare giustissima. Ma nessuno, che io sappia, ha trovato l'analogia della corrente opposta nella chiusura del circuito elettrico : però un fatto osservato nel suddetto tubo a piezometri la mette perfettamente al pari anche sotto questo rispetto. Si osserva in fatti che quando si stura rapidamente il tubo tutti i piezometri al primo istante simultaneamente si abbassano molto al disotto del livello permanente che conservar devono appresso durante il flusso ; talchè se questo sia libero in modo che l'ultimo piezometro debba restar assai basso, vi entra l'aria, perchè ivi diviene la pressione negativa. Se poi si limiti l'uscita dell'acqua in modo che durante l'oscillazione la colonna non esca dal piezometro allora si vede che all'aprire tanta è l' istantanea *depressione* del liquido quanta è l' *elevazione* all' atto della chiusura pel colpo d'ariete. Talchè il primo moto all'aprire è una diminuzione di pressione eguale a quell'aumento che si ha al chiudere.

Considerando poi il moto laterale prodotto ne' tubi comunicanti o nei conduttori flessibili è manifesto che esso accade in senso opposto nei due casi. Tal moto è di brevissima durata e si quieta presto, e dopo alcune oscillazioni si fissa al livello permanente dovuto al flusso.

Questo fatto, che nei liquidi ordinarii non so se sia stato rilevato finora, in alcuni casi potrebbe avere delle applicazioni utili quante ne ha il suo parallelo il colpo d' ariete, e potrebbe spiegare alcuni fenomeni curiosi. Tale è p. es. lo schiacciamento totale istantaneo di una sottil conduttura di piombo avvenuta nello sturare un tubo in una fabbrica in Roma, di cui non si sapeva dare la ragione.

Non può dubitarsi che questa depressione istantanea al cominciare dello sgorgo non sia precisamente il caso della corrente indotta che và nel verso opposto alla corrente al chiudere il circuito e nel verso stesso all'aprire. Dico nel *verso stesso* perchè chiamando noi corrente +^{a} quella che si fa dalla parte di mag-

gior pressione verso quella della minore, siccome nell' atto della apertura del circuito elettrico (che è l'equivalente alla chiusura del tubo) si ha un rinforzo di corrente che và nello stesso senso della corrente principale, come deve essere per la natura del colpo d'ariete in cui la forza viva accumulata accresce la corrente naturale; così nella chiusura della corrente (equivalente all'apertura del tubo) dovendosi avere un effetto contrario si avrà in elettricità una corrente opposta.

Perchè poi come ho fatto vedere altrove (1) per lo stabilimento del flusso ne resta modificato tutto il mezzo etereo circostante, questo deve produrre nei fili laterali dei riflussi che daranno luogo a quei fenomeni che l'esperienza ha mostrato accadere nell' atto dell' apertura e chiusura del circuito. L'estracorrente del colpo d'ariete si osserva direttamente nel filo principale per la reazione interna che ha luogo, ma è evidente che l'altra di chiusura non si può osservare con pari facilità nel filo stesso, ma solo nei fili laterali che risentono la diminuzione di pressione dell'etere come i nostri piezometri.

Per le applicazioni pratiche possiamo anche spingere più avanti le due analogie. Il colpo d'ariete può sfiancare un tubo lateralmente o almeno produrre un rigurgito, quando l'acqua non abbia uscita: ma se abbia come aprire una valvola e fare un lavoro, o diffondersi in uno spazio ampio, essa non produrrà nessuno de' suindicati effetti. Nel filo diretto di un rocchetto di Rhumkorff al chiudersi del circuito deve aver luogo un colpo d'ariete, e se l'estracorrente non possa avvenire, si avrà un rigurgito che impedirà alla apertura seguente di fare quegli effetti energici che farebbe se il conduttore fosse vuoto. L' impedire tale rigurgito offrendo una vasta capacità da riempire è appunto molto probabilmente l'effetto che fa il condensatore di Fizeau nelle macchine di induzione, ed è noto che al condensatore può anche sostituirsi la resistenza di un filo fino che debba superarsi dall'estra-corrente. Deviata così l'estracorrente lateralmente cessano nel filo i rigurgiti che impediscono l' andamento regolare della corrente e i fenomeni laterali di induzione si fanno con più regolarità e colla forza intera dovuta alla forza primitiva.

Il giuoco delle forze vive unito alla diminuzione di pressione prodotta nello stabilirsi di un corso fluido, si manifesta in un modo assai singolare nel seguente esperimento. Si abbia una vasca piena d'acqua con turacciolo conico al fondo che ne impedisca l'uscita: il turacciolo abbia il suo asse penetrato da un tubo che si prolunghi fino al pari del livello dell'acqua del recipiente

(1) *Unità delle forze fisiche, capo III.*

a cui serva ordinariamente di sfioratore. All'atto che tirando vivamente il tubo si permette l'esito all'acqua, un getto liquido si slancia a grande altezza pel tubo sopra il livello del recipiente. — Per studiar meglio questo curioso fenomeno indicatomi dal p. Provenzali, che non trovo descritto dagli autori, ho fatto costruire il turacciolo con annettervi un tubo di vetro. All'atto che si stura, l'acqua sale nel tubo sopra il livello del liquido contenuto nella vasca almeno tanto quanta è l' altezza del liquido. Questa cosa è tanto più singolare in quanto che vi è effettivamente nel tubo una aspirazione ben forte che a corso d' acqua stabilito fa scendere il pelo dell' acqua fino a votare interamente il cannello. La causa del getto di cui parliamo è molto complicata : esso in parte dipende dalla forza viva che acquista l'acqua entrando dalla vasca nel cannello, quando questo essendo voto si stura il fondo, e ciò perchè l'acqua vi corre dentro con impeto e per la sua velocità preconcepita sale ad altezza superiore al livello di quella della vasca: ma ciò non basta a spiegar tutto il salto effettivo, perchè se si faccia l'esperimento di aprire il tubo al di sotto dentro il vaso e fuori dell' imbocco di scolo, si vede che il salto allora è minore assai che nel caso di quando si stura il foro. Questo fenomeno sembra partecipare dell'altro osservato da Caligny che quando un imbuto immerso nell'acqua si solleva vivamente si ha uno schizzo assai alto. Ma comunque spiegare si voglia questo getto così alto, ad onta dell'assorbimento permanente che tende a stabilirsi, esso è un fenomeno che mi suggerisce una analogia colla corrente indotta nel filo laterale che ha direzione opposta all' inducente. Per completare quest'analogia volli sperimentare che cosa accadeva all' atto del chiudere il turacciolo. Trovai che si ha allora una forte aspirazione, che mediante un sifone adattato al tubo stesso annesso al turacciolo, basta a stabilire un flusso permanente. Questo secondo fatto è analogo a quello che succede in elettricità all'aprire del circuito, benchè per necessità dell'uso de' tubi qui variino non poco alcune circostanze concomitanti. Ma proseguiamo nel nostro parallelo.

V.

È noto che mediante i colpi di ariete ripetuti si riesce ad elevare l'acqua nei tubi, purchè si apra e chiuda a tempo il corso all'acqua. Vale a dire che mediante l'azione dinamica dell'acqua si riesce a dare una pressione alla medesima molto maggiore di quella che essa naturalmente avrebbe nel recipiente.

Così appunto accade colle correnti indotte, colle quali si hanno tensioni elet-

trostatiche di molto superiori a quelle che sono proprie della pila, e così la corrente *convertesi* in *tensione*, il che completa l' analogia. Questa pressione si esercita generalmente nel verso della corrente principale, che si assume come verso positivo. Quando il liquido scorre il colpo d'ariete non ha luogo se si intercetti la corrente liquida presso l'origine del condotto, onde sembrebbe che dovesse mancare l'effetto dell'induzione se si aprisse il circuito vicino al polo —°. Ma si avverta che in caso analogo nei tubi si ha una forte aspirazione della colonna e la forza del succhio che ne risulta, per ciò che spetta l'influenza laterale, produce un assorbimento con una pressione negativa, capace d'aspirar l' acqua nei piezometri laterali, e di agire per via di sifone (num. preced.). Quindi, per analogia si avrà un'opposta tensione all'altro capo del filo di induzione, onde mentre uno è +°, l'altro è —°.

Vi è però una circostanza che potrebbe affacciarsi come una opposizione, ed è che nell'acqua il colpo all'aprire o chiudere è accompagnato da oscillazioni che non si vedono nelle correnti elettriche.

A ciò si risponde che tali oscillazioni possono esistere anche nell'elettrico, ma che se sono brevissime non si potranno scorgere coi volgari galvanometri perchè essi sono troppo inerti, e solo potranno svelarsi con altri mezzi più pronti. Tale per esempio è la trasmissione pei mezzi rarefatti, attraverso i quali la luce prodotta da queste correnti è sempre stratificata, talchè malgrado le diligenze usate dal Gassiot ad aprire o chiudere *istantaneamente* il circuito, esso non potè mai avere un solo lampo di luce, ma sempre una stratificazione, appunto come Feddersen dalle scariche delle bocce di Leida.

Di più il colpo d'ariete positivo esiste anche nei gas come ho potuto osservare più volte e ho descritto altrove (1), e vi esiste anche il negativo, come si rileva benissimo dal fatto che aperta una chiave di un becco, l'altro vicino per un istante diminuisce di vivacità. Ciò non può attribuirsi a lentezza di propagazione della pressione del gas pel tubo, perchè questa si trasmette in esso colla velocità del suono, e tra due becchi vicini la differenza sarebbe per tal causa insensibile; ma la diminuzione accade appunto per il suddetto effetto che potrebbe dirsi di colpo di ariete negativo. Ora nei gas tali fluttuazioni non si vedono, o riescono insensibili, e quindi per l'elettrico potranno più facilmente sfuggire l'osservazione.

Non sarebbe difficile estendere ad altri fenomeni questi confronti, alcuni

---

(1) V. *Unità delle forze fisiche*. Cap. III.

de' quali possono vedersi nella citata opera sull' *Unità delle forze fisiche*, ma per ora basteranno i presenti, e dal complesso di questi fatti tireremo la seguente conclusione « che la tensione in elettricità deve riguardarsi come il fenomeno analogo alla pressione in idraulica ».

VI.

I fenomeni di corrente ravvisati una volta sotto il loro vero aspetto conducono a riconoscere anche più precisamente l' indole di quelli che costituiscono la tensione nei casi dell'elettrostatica ordinaria, poichè riflettendo sulla natura dell'elettrico e ai fenomeni di tensione statica ottenuti dalla induzione elettrodinamica , possiamo concludere che come questi sono dovuti certamente ad una pressione dell'elettrico disquilibrato, così deve dirsi altrettanto delle tensioni elettrostatiche in generale che provocate sono per altri mezzi e specialmente per i meccanici.

Quindi i fenomeni elettrostatici sarebbero mero squilibrio di pressione nell'etere, proveniente dalle azioni moleculari siano chimiche, siano termiche, o puramente meccaniche. Quindi anche si raccoglie che non vi può essere elettricità statica riconoscibile senza che sia dotata di tensione, sia essa indotta o inducente: al modo stesso che non può esistere uno squilibrio di fluido qualunque senza una pressione corrispondente in un senso o nell'altro.

Quindi l' antica teoria dell' induzione statica de' fisici italiani che riguardavano questi fenomeni come analoghi a una pressione acquista probabilità e ci pare molto ragionevole. È per ciò che scrivemmo tempo fà, che essa ci sembrava molto *più vera* dell' altra proposta nei tempi a noi più vicini. Su questa espressione, limitatissima ne' suoi termini, per rispetto ai professori che sostennero le idee contrarie, si è molto sottilizzato, anzi si è concluso che il *solo vero che si trovava nelle riferite frasi era che l'Autore delle medesime ancora non si era formato una distinta idea dell' attuale questione* (1). Se noi non fossimo stati chiamati a nome a parlare, e in modo tale che è più che un semplice invito, noi non risponderemmo , ma per non mostrare tacendo di far poco conto di chi ci invita, diremo francamente il nostro parere.

Se la questione porta che noi ci facciamo una idea distinta di una elettricità statica riconoscibile e che sia priva di tensione (*non tenda*), di questa

(1) Atti dell'Acc. de' N. Lincei, Tom. XVI, pag. 1123, e Giorn. Arc. Vol. XXXVI, 1863, pag. 228.

non solo confessiamo che non abbiamo idea distinta, ma dichiariamo apertamente che ci riesce impossibile formarcene una idea qualunque , non potendo noi concepire disquilibrio di elettrico senza una tensione, come non possiamo concepire disquilibrio di un fluido qualunque senza che ne nasca una corrispondente variazione di pressione. In quanto ai due fluidi che sembrano richiedersi dai fautori della nuova teoria, noi li stimiamo affatto superflui, e crediamo che queste forze astratte e queste elettricità negative, mascherate, dissimulate, o nascoste che si vogliano dire, è oramai tempo che spariscano dai trattati, come è sparito il principio frigorifico e il calorico latente in vero senso , e ogni dì svaniscono altre entità che immaginate nei tempi dell' infanzia della scienza, non erano che un linguaggio utile a distinguere de' fenomeni d' ignota origine con termini particolari. Ma ora che essa è cresciuta, e che pare riconosciuta la vera loro causa bisogna affatto eliminar quelle parole, perchè prestano imbarazzi alla mente come quelle che nascondono falsi concetti, o almeno fissare chiaramente il senso di quelle voci che ora è ben differente da quello annessovi altre volte.

I fenomeni dell' induzione è più di un secolo che si studiano, e benchè si siano trovati fatti nuovi, ciò non ostante considerandoli nella loro cerchia esclusiva non è stato dato ancora di chiarire la loro indole teorica meglio che nol fosse da principio. Noi non ci stimiamo capaci di poter svelare questo secreto, ma ci parve che considerando le cose dal lato dinamico fosse più facile formarsi un concetto di questa azione , riducendola al caso delle pressioni. Questa ci parve la via più ragionevole per farli entrare nella pura meccanica, a cui oggi si cerca di ridurre tutti gli imponderabili. Ma queste pressioni si esercitano in modo diverso tra i corpi là dove l'etere può scorrer libero, come nei metalli, e là dove esso è sollecitato da forze speciali come nello spazio vuoto e nei coibenti. In questi mezzi e nel vuoto l' etere è fornito di certe proprietà particolari di non ancor manifesta indole, che ci vengono rivelate dalle vibrazioni trasversali della luce, e dalle quali con ogni probabilità secondo noi deriva pure la facoltà isolatrice per l'elettrico : sulla natura delle quali proprietà possono farsi delle congetture, ma non altro finora.

Queste essendo le nostre idee sulla elettricità è manifesto che non potremmo entrare a discutere una moltitudiee di minuti sperimenti, che possono spiegarsi tanto nell'antica che nella nuova teoria, con chi forse non conviene in questi principii, talchè, senza perciò riputarli indegni di discussione, crediamo meglio occupare il tempo in altre ricerche, secondo l'avviso dato da un celebre fisico, giudice ben competente in queste materie.

Nota sulle pile a sabbia. Del R. P. A. Secchi.

Costretto dalla necessità di registrare le osservazioni meteorologiche per mezzo dell' elettricità, ho cercato sempre di ridurre al modo più pratico che fosse possibile il grande strumento che a tal opera è destinato, cioè la pila di Volta. Il pretendere una pila che produca corrente senza consumare un prodotto chimico è cercare il moto perpetuo, quindi non è senza alterazione di materiali che ciò può aversi. Ma oltre il consumo del materiale utile che dà la corrente, una immensa copia ne và in quelle che diconsi azioni locali, il prevenire le quali è l' opera che veramente deve ancora eseguirsi.

Fin dal 1858 trovai una modificazione alla pila di Daniell che scioglieva realmente il problema, perchè impediva completamente tali azioni locali e me ne sono servito per tre anni a registrare le osservazioni. Delle critiche poco benevole ne sono state fatte, ma non per questo la combinazione è meno buona. Non eravi veruna azione locale e il solfato di rame vi era precipitato sul rame in equivalente rigoroso esatto della sua decomposizione, e riusciva rame compatto e perciò utile. Però la spesa dell'acido solforico, la diligenza dell'amalgamazione, e la durata di un elemento, limitata a 30 o 40 giorni di azione energica quasi come al principio e il rapido suo decrescere dopo quest'epoca, mi fece desiderare un miglior mezzo, e non il preteso ingombro, che per tre o quattro coppie era ben poco.

Però io persisto ancora a raccomandare quella specie di pila a chi vuole grande copia di elettrico con pochi elementi, e potrà averla per tanto tempo quanto si disse, pari a $^1/_3$ di quelle di Bunsen con eguali dimensioni.

L'annunzio della pila a sabbia di Minotto mi suggerì varie esperienze, e dopo aver trovato che questa pure ha i suoi pregi, come non manca di inconvenienti, e specialmente di dare poca quantità, cercai di migliorarla.

Anche il sig. Iacobini, ispettore de'nostri telegrafi, mi propose un altro miglioramento di costruzione di cotesta pila che quantunque stimato da alcuni insignificante, pure io lo tengo di gran valore. Il sig. Iacobini arma la pila così: mette al fondo del bicchiere solfato di rame, poi vi introduce un cilindro di lastra di rame verticale senza fondi, anzi cogli orli frastagliati e rivoltati in fuori, poi mette una carta sul solfato, e sopra questo mette uno strato di sabbia, per uno o due centimetri, poi mette lo zinco anulare ordinario, e riempie quindi quasi completamente il cilindro di rame di solfato, e il resto del vaso e l' intervallo tra zinco e rame colla sabbia e si inaffia tutto a saturazione con acqua semplice.

Questa modificazione alla pila di Minotto è piccola è vero, ma utile ad evitare uno de'grandi inconvenienti che può accadere a quella, cioè che la sabbia non iscenda a mano a mano che si scioglie il solfato, il che accade se la sabbia abbia un pochissimo di calcareo. Di più fa che anche dopo consumato il solfato si possa aggiungerne dell'altro senza bisogno di smontare la pila stessa.

Però tanto quella di Iacobini che di Minotto hanno l'inconveniente che smontando la pila si ha al fondo de' vasi un misto di sabbia, solfato di rame, rame granulare, e frammenti di ossido di zinco, che ingombrano l'arena talmente che è meglio gettar questa, che occuparsi a lavarla e purgarnela.

Questo inconveniente può evitarsi chiudendo il fondo del cilindro di rame con vescica, ma la vescica invece di essere attigua all'orlo del rame deve restare molto discosta da esso, il che si ottiene formando un largo sacco che si lega presso al fondo del tubo di rame, e che si empie, di solfato, col che si distrugge affatto l' inconveniente dell'otturarsi il rame. Alla vescica può sostituirsi semplice tela.

Facendo tali esperimenti riflettei che il grande vantaggio che si aveva in queste pile per la costanza ed economia, alcune delle quali durano da un anno, non poteva esser dovuto alla forza dell'arena operante come diaframma, perchè la sabbia per certo meno opportuna a ciò che la porcellana porosa, eppure con questa si ha così grande perdita: ma che la causa principale fosse un'altra, cioè l'annientamento del moto intestino del liquido che è impedito dalla sabbia, onde anche le azioni locali sono diminuite.

Infatti quando accade un'azione locale coi liquidi liberi, questa genera un movimento nel fluido per cui va al fondo il liquido più pesante, e in suo luogo sottentra un'altra particella e via di seguito, talchè una particella scomposta farà la strada all'altra, finchè tutto sia decomposto.

Credetti adunque che bastava togliere questa causa di distruzione coll'annientare i movimenti interni, e col rendere fisso il liquido. Perciò bastava nell'ordinaria pila di Daniell, all'acqua semplice in cui pesca lo zinco sostituire sabbia, che poi si umetta con acqua al solito. Il diaframma poroso allora si empie di solfato di rame in pezzetti al modo solito; e la pila è fatta.

Finora da tre mesi che 16 di questi elementi stanno in azione, operando a circuito chiuso 12 ore il giorno, non han dato segno di precipitazione di rame nel vasetto, nè vi è maggior dispendio di solfato che nelle altre costruzioni a sabbia, e pare che così sia realmente fatto un qualche altro passo verso la soluzione pel problema dell'annientamento delle azioni locali.

Potrà poi armarsi la pila anche con altre materie diverse dalla sabbia

bagnate con acqua, come indicò il Minotto. Ho fatta una prova collo zolfo pesto finamente, ed è riuscita molto meglio che colla sabbia. Assai minore e stato il logoro dello zinco e la forza costante anche più che colla sabbia. Solo collo zolfo si esige l'avvertenza di impastarlo coll'acqua prima di metterlo dentro il vaso, perchè questa sostanza ha poca capillarità e schiva di bagnarsi, ma inzuppata che sia una volta serve a meraviglia bene. Lo zolfo può servire ove non è facile trovare sabbie prive di materia calcarea.

Solo devo avvertire che mettendo il diaframma poroso e inoltre la sabbia, la pila non arriva che tardi alla sua forza massima, e impiega tre o quattro giorni almeno, secondo la resistenza de' diaframmi.

L' uso de' diaframmi in terra unito alla sabbia permette di usare terre cotte molto ordinarie, e io ho armate alcune pile con quelli fatti di terre delle stoviglie ordinarie e han servito bene, salvo che talora questi hanno il difetto di resister troppo. Così pure ho trovato ottimi de' pezzi di tubo di tela da pompiere, e anche di semplice tela da vele intonacata con luto di calce e farina. Se anche avesse a succedere in questi diaframmi col tempo un qualche incrostamento, onde si dovesse gettare il diaframma, sarebbe poco danno, essendo essi di pochissimo valore e potendosi procacciare ovunque, perchè ogni vasaio li può fare, e la loro permeabilità non è più ostacolo a servirsene, perchè sarà sempre minore che quella dell'arena sciolta, e la forza qui la fa non il diaframma, ma l'arena o altro corpo che sequestra i movimenti del liquido, il che impedisce indirettamente anche l' incrostazione metallica stessa.

La commodità che si trova nell'uso de' diaframmi porosi colla sabbia è somma, perchè può all'occorrenza smontarsi e rimutarsi la pila in pochi minuti, ove dopo molti mesi avesse qualche incrostamento, ma se sia il diaframma di buona qualità, come certi di porcellana, non si incrosterebbero che pochissimo.

La prova della poca azione locale di queste pile la tengo nel fatto che avendo tenuto in azione un elemento con lamina di zinco del commercio spessa meno di un millimetro, questa dopo due mesi era ancora in buono stato da poter servire altrettanto tempo, benchè la pila operasse continuamente al meteorografo, nel quale può contarsi che il circuito rimanga chiuso 12 ore del giorno. Una poi che entra in azione solo un minuto ad ogni quarto d'ora, ha servito con quello zinco 6 mesi senza mostrar logoro notabile, e durerà spero un anno. Se si riflette che la lamina di zinco del commercio colle antiche pile di Daniell era fuor di servizio dopo una settimana, si vedrà che non è piccolo il vantaggio ottenuto, e per servizio de'campanelli dispensa da zinco fuso.

Sui battimenti acustici. Memoria di R. Fabri.

Le coincidenze delle vibrazioni di due suoni simultanei, e quasi all'unisono fra di loro, producono una sensazione di tanti periodici rinforzi di suono, che da gran tempo uditi, facendo suonare le più grandi canne dell'organo, furono dagli organisti chiamati battimenti. Sauveur meditando sopra codesto fenomeno, riconobbe la sua origine nella coincidenza delle vibrazioni, e si servì dello stesso fenomeno per determinare con sufficiente esattezza il numero assoluto delle vibrazioni de' suoni, dal che ne trasse la prima idea di un diapason unico ed inalterabile; e non può dubitarsi che le sue osservazioni sui battimenti gli abbiano aperta la via a molti altri lavori importanti sulla scienza del suono, che furono i primi passi della moderna acustica.

Dopo Sauveur il fenomeno dei battimenti è stato pochissimo studiato dai fisici, e solamente, dopochè nel 1714 Tartini scuoprì che quando due suoni simultanei erano tanto lontani di tuono da non produrre battimenti, si udiva in vece un terzo suono, la cui origine fu subito riconosciuta alle coincidenze delle vibrazioni, si disse che ogni serie di colpi comunicati periodicamente ed isocronamente all'aria, produce o la sensazione di un suono musicale, o quella dei battimenti, a seconda della maggiore o minore rapidità colla quale questi colpi si succedono.

Oggi il vocabolo battimenti non serve ad indicare unicamente il ricordato fenomeno delle canne da organo, e si suole con esso indistintamente nominare un seguito di suoni o rumori indeterminati, che si odono in molti fenomeni acustici, tanto isolatamente quanto in compagnia di altri suoni continui, e si ritengono generalmente essi battimenti come gli elementi costitutivi dei suoni musicali. Quantunque io non ritenga esatta rigorosamente quest'ultima proposizione, come meglio spiegherò nel seguito di questa memoria, pur tuttavia essendo il fenomeno dei battimenti molto strettamente legato colla generazione dei suoni, merita di essere studiato anche più di quello che siasi fatto fin quì.

Si prenda una ruota dentata di Savart, od una sirena di Cagniard Latour, e si faccia girare la prima, o spingasi l'aria nella seconda; cominciando lentamente, poscia gradatamente con velocità sempre maggiore, si udiranno primieramente dei piccoli colpi intermittenti, i quali si succederanno sempre a

minori intervalli, finchè si trasformeranno in un suono musicale ben definito, il quale come è ben noto diventerà sempre più acuto, se il moto della macchina continua ad aumentare di velocità. Da tali esperienze, e da altre consimili si dedusse, che le vibrazioni isocrone dell'aria producono nell'orecchio la sensazione o di suono o di dibattimenti, secondo che la durata loro, è minore o maggiore di un certo limite, che da Savart fu portato ad $^1/_8$ di secondo. Se non che lo stesso Savart (1) osservò con delle ruote dentate di diversa grandezza, che dei colpi comunicati all'aria ad intervalli di tempo eguali, in alcune circostanze producevano suoni musicali, ed in altre solamente dei battimenti. Assai facilmente ho potuto verificare ciò in alcune sperienze sulla riflessione multipla del suono (2), nelle quali alla serie di impulsi aerei, generata dai diversi denti delle ruote di Savart, ho sostituito la ripetizione di un solo impulso, prodotta col mezzo di due superfici parallele, che successivamente riflettevano il moto aereo, generato dall' unico impulso. Codesta disposizione dell' esperienza mi ha permesso di variare con una estrema facilità la natura degli impulsi, ed ho sempre trovato che i colpi che soglionsi chiamare secchi, come quelli prodotti da due ciottoli silicei percossi fra loro, anche a piccola distanza dalle superfici riflettenti, producono dei rapidi battimenti in luogo di suono, mentre altri colpi, come quelli che si ottengono battendo leggermente le mani l' una sull'altra, fanno sentire un suono musicale netto e definito. Savart (3) spiega questo fenomeno ammettendo che nell' orecchio persistano le impressioni di suono o rumore, a somiglianza di ciò che avviene nell'occhio per riguardo alle senzioni luminose; e che la sensazione dei battimenti si trasformi in suono, quando per effetto della detta persistenza di sensazione, le impressioni dei battimenti vengano a sovrapporsi. Prima di accennare la mia opinione su tale argomento, credo opportuno premettere un'osservazione sulla diversa natura di alcuni battimenti.

Fin ora abbiamo considerato i battimenti come una ripetizione di piccoli rumori di cortissima durata, i quali si vanno succedendo ad intervalli eguali di tempo. Evvi però un'altra specie di battimenti che consistono in un rinforzo periodico di un dato suono. Non è difficile nell' ascoltare da lontano il suono derivante dalla prolungata oscillazione di una campana, che sia stata in

(1) Annales de Chimie et de Physique. T. 47, 1831.

(2) Intorno ad alcuni fenomeni che presenta la riflessione multipla del suono. — Nota del dott. Ruggero Fabri. — Atti dei Nuovi Lincei 1860.

(3) Annales de Chimie et de Physique. T. 44. 1830.

antecedenza percorsa, il discernere dei rinforzi periodici di suono, che imitano molto la sensazione dei battimenti prodotti dalle canne di organo. Questo fenomeno è dovuto ad un movimento di rotazione, che spesso assumono nelle campane le linee nodali, pel quale si presentano dal lato dell'uditore successivamente i ventri ed i nodi di vibrazione della campana, producendo una periodica variazione d' intensità del suono udito. Dei battimenti di questa specie si possono ottenere facilmente, mediante l' interferenza delle vibrazioni di due corde all'unisono, tese sulla medesima cassa armonica di uno strumento musicale. Scorrendo coll'arco su di una di queste corde, vibra anche l'altra per effetto della comunicazione del moto oscillatorio, operata mediante la cassa armonica: però le vibrazioni di questa seconda corda in vece di aumentare l' intensità del suono della prima, la diminuiscono per quelle ragioni che ho indicate in una nota sulle interferenze sonore (1). Toccando la seconda corda con un dito, si ode un rinforzo di suono, perchè si impediscono le sue vibrazioni; e ripetendo questi toccamenti ad intervalli uguali di tempo, si producono dei battimenti che hanno un timbro somigliante a quelli indicati delle campane. È assai probabile che i battimenti risultanti da due suoni simultanei, sieno di questa seconda specie; perchè nei momenti di coincidenza ciascuno dei due suoni rinforza l'altro, o forse meglio perchè in quelli istanti amendue i suoni hanno tutta la loro intensità , mentre negli altri istanti più o meno vengano a distruggersi in parte.

Stabilite così due sorta di battimenti, discutiamo la differenza che esiste fra essi, ed il suono musicale. Gli esperimenti riportati provano ad evidenza l' inesattezza di ciò che hanno detto alcuni fisici che cioè quando le vibrazioni dell'aria sono molto lente si odono battimenti, e quando sono più rapide producono la sensazione del suono. Confrontate le impressioni che producono in noi i suoni musicali, con quelle prodotte dai battimenti, e notando la continuità di sensazione dei primi, e la discontinuità dei secondi, mi sembra che molto facile venga in mente di trovare la causa dei primi nei movimenti continui dell' aria, e quella dei secondi nei movimenti discontinui, senza ricorrere come fece Savart alla persistenza delle sensazioni nell' orecchio. Se come avviene in tanti sperimenti, le pulsazioni che generano un dato suono, prese isolatamente, non producono che la sensazione di un piccolo rumore, la sovraposizione delle sensazioni di tutti questi piccoli rumori, cagionata dalla

(1) Atti de' Nuovi Lincei 1859.

persistenza di esse nell'organo dell'udito, non produrrà evidentemente che la sensazione di un rumore unico continuato, e non potrà mai fargli cambiare natura trasformandolo in suono. Io credo che sia molto interessante d' insistere sulla differenza fra i due modi, coi quali noi avvertiamo i movimenti periodici dell'aria, mediante l'organo dell'udito; cioè fra i suoni musicali ed i battimenti, in quanto che è sopra di essi che continuamente si ragiona in acustica. Generalmente si ritiene che la condizione necessaria alla produzione di un suono musicale, sia l' isocronismo delle vibrazioni aeree; ma siccome abbiamo dei suoni, come i così detti portamenti di voce, nei quali le vibrazioni cambiano successivamente di durata, bisogna ritenere inesatta la condizione enunciata, sostituendovi l'altra della continuità del movimento oscillatorio. Se poi questa continuità non esiste, si udranno o dei battimenti o del rumore, secondo che le discontinuità procedono regolarmente ad intervalli eguali di tempo, o confusamente. Ora passeremo a dimostrare come questa ipotesi spiega bene diversi fenomeni acustici.

Se una serie di urti dati all'aria, può generare un suono, solo quando essi sieno di tal natura e si succedano con tale rapidità, da determinare un movimento oscillatorio continuo nell'aria; è chiaro che non potrà aversi suono, quando le molecole dell'aria fra ogni urto, per un tempo piccolissimo, ma non infinitesimo, rimangono in quiete. È per questo che in generale gli urti che producono forti spostamenti, come quelli dell'apparecchio a spatole di Savart, produrranno suono, benchè si succedano ad intervalli non molto piccoli; e così pure alla diversità degli spostamenti si attribuiscono facilmente gli altri fenomeni, osservati dallo stesso fisico colle ruote dentate di specie diversa. Non è difficile altresì vedere che vi potranno essere degli urti di tal natura, da produrre un movimento continuo oscillatorio, e contemporaneamente dei movimenti discontinui, che per le leggi meccaniche potranno sovrapporsi e coesistere con esso, producendo nell'orecchio una sensazione mista di battimenti e di suono, ossia quei suoni che chiamiamo ronzanti, come quelli molto bassi delle corde vibranti, e gli altri prodotti dallo sbattimento delle ali degli insetti. È molto difficile, per non dire impossibile, senza l' ipotesi enunciata, spiegare la sensazione di codesti suoni, che sono ritenuti intermedi fra i veri suoni musicali ed i battimenti.

Considerando i battimenti di seconda specie, ossia quelli prodotti da un rinforzo periodico di suono, non è difficile l' immaginare come questi rinforzi, comunicando all'aria periodicamente dei movimenti di maggiore intensità, pos-

sano determinare un nuovo movimento vibratorio sincrono ad essi. Egli è per questo che nell'esperimento di Tortini, coi due suoni simultanei non molto prossimi, ne sorge un terzo, mentre poi se i due suoni sono molto vicini, ripetendosi le coincidenze ad intervalli molto lunghi, non possono imprimere che movimenti discontinui, e quindi si udranno solamente battimenti.

Qui cade in acconcio dimostrare come il principio esposto, spieghi mirabilmente una curiosissima osservazione del sig. Dove (1), sulla diversità che esiste fra i battimenti, ed i suoni prodotti dalle combinazione di altri due suoni. Questo celebre fisico volendo conoscere, se le sensazioni di due suoni si potevano combinare a somiglianza di ciò che si verifica delle due immagini stereoscopiche a colori complementari, che presentate ognuna a ciascun occhio producono una sensazione unica bianca, ha avvicinati ciascuno innanzi ad ogni orecchio prima due diapason a tuoni molto vicini, che vibrando insieme producessero i battimenti, e poscia altri due accordati alla quinta. Nel primo caso egli ha notato che si potevano udire i battimenti, mentre non ha mai ritrovato nel secondo caso l'ottava bassa, che sarebbe stato il suono risultante, il quale poi si udiva benissimo quando amendue i diapason erano tenuti innanzi allo stesso orecchio. Da queste esperienze il sig. Dove ha concluso, che le impressioni di due tuoni molto vicini si possono combinare tanto se vengono percepite simultaneamente dal medesimo orecchio, quanto se lo sono separatamente dai due orecchi, producendo dei battimenti; ma che però nel secondo caso la combinazione non ha più luogo, quando i battimimenti divengano tanto numerosi per costituire un nuovo suono: ossia ha stabilito che i suoni risultanti sono obiettivi, e non subiettivi. Dopo le idee esposte è facilissimo spiegare questa singolare diversità fra i battimenti ed i suoni risultanti. In fatti è indubitato che noi sentiamo più forte il suono con amendue le orecchie, che quando lo ascolta solo una, il che prova che le impressioni ricevute dai due orecchi vengono ad aumentarsi; quindi è molto naturale che le coincidenze delle vibrazioni di due suoni, ascoltanti ciascuno da una sola orecchia, possano produrre un rinforzo di sensazione; ma questi rinforzi non potranno tener luogo dell' impressione prodotta da un movimento oscillatorio continuo, quale è quello che sorge nell'aria dal miscuglio delle vibrazioni dei due suoni.

Alcuni abili sperimentatori hanno fatto vibrare delle canne da organo di tale grandezza, che seguendo le note leggi, dovessero dare un suono fondamen-

---

(1) Pogg. Ann. n.° 8. — Archives de sciences physiques et naturelles, Octobre 1859.

tale di pochissime vibrazioni per secondo. In questo caso essi hanno udito invece di un suono di straordinaria gravezza, dei battimenti corrispondenti alle vibrazioni generali di tutta la canna. Questi evidentemente sarebbero esempi di battimenti prodotti da moti vibratori continui, contro a quanto si è detto precedentemente. Io non ho sperimentato sopra codeste lunghissime canne, ma ho fatto vibrare delle grosse corde, e delle lamine elastiche che facevano 3 o 4 vibrazioni per secondo, ed ho udito qualche volta alcun indizio di battimenti. Quantunque possa nascere giusto dubbio, se i movimenti continui delle canne, delle corde, e delle lamine in tutti i casi comunichino altrettanti movimenti continui all' aria circostante, si possono indipendentemente da ciò spiegare i detti fenomeni colle coincidenze delle vibrazioni dei numerosi suoni armonici concomitanti, che in queste circostanze sono singolarmente sensibili.

Se a indica il numero delle vibrazioni del suono principale, ed α, β due numeri intieri qualunque, αa, βa esprimeranno due suoni armonici qualunque, ed il suono di combinazione di questi due armonici, ponendo $\alpha > \beta$, sarà espresso da

$$\alpha a - \beta a = (\alpha - \beta)a .$$

Il numero $\alpha - \beta$ potrà assumere tutti i valori, cominciando dall'unità, e proseguendo nella serie de' numeri intieri: si conclude quindi che i suoni di combinazione dei diversi armonici coincidono cogli armonici stessi, o col suono fondamentale nel caso di $\alpha - \beta = 1$. Se a è molto piccolo, le vibrazioni fondamentali della colonna d'aria saranno tanto lente, che non potranno produrre alcuna sensazione nell'orecchio, ma ad intervalli corrispondenti alle a vibrazioni, si udranno dei rinforzi di suono di alcuno degli armonici, provenienti dalle coincidenze delle loro vibrazioni, ossia si sentiranno quei battimenti assai noti, che come ho già detto, si devono attribuire ad un rinforzo dei due suoni che li producono. Da ciò che ora si è dimostrato, è facile dedurre la ragione perchè nelle colonne d' aria, e nelle corde vibranti, si odono i suoni fondamentali, e gli armonici concomitanti di una singolare purezza, senza il miscuglio di altri suoni che potessero sorgere dalle numerose combinazioni: quando però si esperimenti sopra un corpo sonoro, i cui suoni superiori non sieno multipli esatti del fondamentale, la cosa cangia totalmente d'aspetto; ed in fatti percuotendo una campanella emisferica di bronzo, ed avvicinandola molto all'orecchio, ho sentito distintissimi molti suoni bassi, e diversi sistemi

di battimenti di varia rapidità, che nasceranno evidentemente dalle combinazioni dei diversi suoni della campanella.

Può sembrare a taluno che i suoni prodotti dalla riflessione multipla di un solo rumore, abbiano origine da un movimento isocrono discontinuo, quale è quello che per effetto delle successive riflessioni viene comunicato alle molecole d'aria poste fra le due superfici riflettenti, piuttosto che da un movimento oscillatorio continuo, come si è detto essere necessario per la produzione di un suono musicale. Però esaminando un poco il fenomeno, sarà evidente che per effetto delle forze di elasticità, ogni spostamento di una molecola di un mezzo, deve dar luogo ad un movimento oscillatorio continuo; ed è facile il vedere che quando questi spostamenti si succedono ad intervalli uguali di tempo, possono in molti casi determinare un movimento oscillatorio continuo isocrono ad essi. Questo precisamente avviene nel fenomeno indicato, essendochè ascoltando attentamente questi suoni, si riconoscono sempre accompagnati dai battimenti prodotti delle successive riflessioni, in guisa tale che non può dirsi che i battimenti si trasformino in suono, ma invece che questo è una conseguenza di essi. Vi è anche un'altra osservazione, che parmi possa convalidare l'indicato modo d'interpetrazione del fenomeno. Esperimentando fra due muri paralleli, che producevano bene il suono di riflessione quando era caduta buona copia di neve sul terreno interposto, ho trovato che la sonorità del luogo era sensibilmente diminuita; ossia nel mentre che si udivano benissimo i battimenti, il suono che li accompagnava riusciva più debole. È dunque evidentemente che il piano del terreno quando rifletta bene le onde aeree, rinforza questo suono come avrebbe rinforzato quello di uno strumento musicale, la qual cosa sarebbe difficilissima a spiegare, se si volesse che l'origine del suono in discorso forse la ripetizione delle sensazioni, cagionata negli orecchi per effetto delle multiple riflessioni fra i due muri; avvegnachè un'altra riflessione sovra una terza superficie non potrà rendere più sensibile il fenomeno, ma in vece lo imbroglierà.

Non credo in fine totalmente inutile osservare, non essere necessario per la sensazione di un suono musicale, che un movimento vibratorio continuo, eccitato nell'aria ambiente, venga ad introdursi nell'orecchio, basta che il nervo acustico riceva le impressioni di un movimento vibratorio continuo, od anche meglio più generalmente, delle impressioni uguali a quelle che produrebbe un movimento continuo dell'aria. È necessario di non dimenticare questa evidentissima riflessione, quando si vogliano interpetrare esattamente i

fenomeni dei suoni, comunicati all'orecchio dalle parti solide della testa. Con questo mezzo, in diversi sperimenti, ho udito dei suoni straordinariamente bassi, che mi riusciva impossibile udire, comunicando le vibrazioni all'orecchio coll'ordinario mezzo dell'aria. Forse è la forma particolare delle concavità interne dell'orecchio, che favorisce la produzione di un movimento continuo dell'aria interna, e quindi anche la sensazione dei suoni.

Riassumendo le principali cose esposte in questa memoria, potremo stabilire.

1.° Che vi sono due specie di battimenti, la prima formata da una successione di piccoli rumori , e la seconda da un rinforzo periodico di uno o più suoni.

2.° Che i battimenti prodotti dalle coincidenze delle vibrazioni di due suoni, sembrano della seconda specie, ossia formati da un rinforzo reciproco di amendue i suoni simultanei.

3.° Che tutti questi battimenti possano trasformarsi in suono musicale, allorquando generino nell'aria, od almeno nelle parti dell'orecchio che comunicano il suono, un movimento vibratorio *continuo*.

4.° Che allorquando i battimenti sono di tal natura, da non potere inviare un movimento continuo al nervo acustico, benchè sieno isocroni ed anche rapidissimi, non produrranno mai l' impressione di un suono musicale determinato.

5.° Che i battimenti uditi in vece del suono fondamentale in lunghissime colonne d'aria vibranti, non sono dovuti alle vibrazioni generali del cilindro d'aria, ma bensì alle coincidenze delle vibrazioni dei numerosi suoni armonici, le quali coincidenze corrispondono precisamente alle medesime vibrazioni principali dell'aerea colonna.

Cause che hanno influito alla insalubrità dell'aria di Roma, ed alla sopravvenienza di nuove malattie. Indicazioni opportune a rimediarvi. Nota del prof. Giuseppe Derossi.

L'Autore della natura nell' infinita sua provvidenza non solo organizzò gli esseri appartenenti a ciascun regno naturale con varietà di struttura opportuna, ma volle stabilire ancora rapporti di intima relazione e reciprocanza fra gli uni e gli altri; rapporti di organizzazione, per cui un vegetabile di una data specie potesse in altre inserirsi, un animale accoppiarsi con varietà diverse, generando ibridismo; rapporti di funzionamento, pel quale una funzione di un sesso fosse in rapporto coll'altro, una istintiva industria di uno impiegata venisse al ben essere di varietà o coesistenti o successive; la sostanza animale o vegetale fosse nell'ordine universale riservata per la nutrizione scambievole fra questi due vasti regni della natura; sia che le piante introdotte negli organi digerenti degli animali ne fornissero il nutrimento, sia che i corpi animali putrefatti somministrassero al suolo elementi molto opportuni per la nutrizione de' vegetabili. Ma un esempio più manifesto di questa ammirabile reciprocanza di funzioni è nel respiro, in cui gas esalati, escrementizi, e mefitici degli animali vennero con sapienza incomprensibile resi vitalizzanti ed omogenei per la respirazione e per la vita delle piante. Gli animali adunque esalano l'acido carbonico, il quale infesterebbe l'atmosfera, quando un proporzionato numero di piante non esistesse a consumarlo col suo respiro, anzi a modificarlo opportunamente nel vegetale parenchima, fissandovi il carbonio, e restituendo a torrenti sotto l' impero de' raggi solari il già reso escrementizio ossigeno, il quale dall'atmosfera raccolto si spande, per divenire il principio vitalizzante nel respiro degli animali (1).

Dunque le piante formano sotto l' influenza de' raggi solari la principale sorgente dell'aria respirabile per gli animali e per l'uomo, e ne somministrano in tanto maggior copia, ed assorbono con tanto maggiore attività l'acido carbonico atmosferico, per quanto è maggiore il loro numero ed estesa la loro dimora. Così non recherà maraviglia l'osservarsi che quelle città, quelle provincie, quei villaggi, che circondati appariscono da rigogliosa vegetazione e specialmente da alberi da bosco, somministrino la sorgente di salubrità per

(1) Derossi, Organografia fisica e patologia delle piante, pag. 49.

le circostanti generazioni presenti e future. All'opposto distrutti in cotali città e castella i boschi e la coltura, ovvero non esistendo questi, le popolazioni vengono ad essere sventuratamente oppresse da mali, nè gli individui già abbattuti e lassi conducono vita longeva. Questa gran verità possiamo facilmente confermare negli stessi nostri dintorni. Quanti paesi disabitati, quanti villaggi derelitti, quante città percorse da influenze morbose che pochi anni addietro non esistevano! Eppure quei villaggi erano prima ridenti, quelle clamorose città vicine formavano poco tempo fa la delizia degli abitanti, rinvigorivano le loro tempre, assicuravano la più invidiata robustezza della prole nascente, richiamavano per la salubrità del cielo esteri ancora, che vi accorrevano onde risanarsi dalle loro malattie Orsù donde tanto cangiamento? perchè ora vediamo quelli ad inospiti spelonche ridotti, e queste arricchite di sepolcri e cemeteri? Forse degenerarono in esse le sorgenti delle acque potabili, od un vulcano apertosi nel loro grembo ne sconvolse le condizioni telluriche ed atmosferiche? Forse impetuosi torrenti ne' gorghi loro le accolsero, o terremuoti violenti ne subissarono gli edificii? Nulla di ciò. La vera cagione del perenne loro abbandono fu l'insalubrità del cielo. Infatti finchè recinte si trovarono da selve ove alberi secolari dalle loro fronde agitate somministravano torrenti di ossigeno, l'aria era vitalizzante e pura, le funzioni della vita organica si eseguivano con incredibile attività, quelle della vita animale procedevano con maggior energia, non tanto per l'aumentata irrorazione sanguigna de' centri nervosi, quanto per la maggiore elasticità dell'atmosfera. E qui siamo giunti alla opportunità di accennare altra causa d'insalubrità atmosferica, qual si è quella della sua gravezza, cagionata da eccessiva copia di vapore acquoso.

Per questà gravità e pressione si ottundono i vigorosi slanci dell' intelligenza, ed il cerebro viene alquanto vincolato nell' esercizio almeno di una intuizione limpida e serena, per questa l' universale economia si affievolisce, e rendesi soggetta a flussioni, a flemmasie, a sierosi versamenti, non esclusa la tanto in oggi frequente apoplessia sierosa (1). Ora sappiamo dalla fisica delle

(1) Dalle numerose sezioni cadaveriche, praticate da me nel Ven. Arciospedale d S. Spirito nel triennio di medico assistente, ho potuto rilevare che nella nostra città di 100 apoplessie 80 son del genere delle sierose, non trovandosi altro che siero appena sanguigne ne' ventricoli cerebrali o alla base del cranio, e moderato ingorgo de' vasi encefalici. Rara è la rottura de' vasi dell' encefalo e l'estravaso, ciò che costituisce la vera apoplessia sanguigna e fulminante. Ciò posto non sembrerà ripugnante la seguente proposizione. Ne' paesi di aria grave per l'eccessiva copia di vapore acquoso si possono turbare le funzioni del cutaneo traspiro. Il corpo allora, men perdendo di umore, si rende soggetto a flussioni del medesimo in organi ancora interessanti, non escluso il cervello.

piante con quanta attività le medesime assorbano l'umidità dall'atmosfera, fino ad esisterne di quelle in cui maggiore è l'assorbımento aereo che radicolare, Ne somministrano esempi molte della famiglia delle leguminose, la tribù delle piante crasse, e specialmente l'*aerides aracnoides*. Laonde la scarsezza di piante (esseri molto avidi in assorbire l'umidità atmosferica) renderà grave e pesante questo fluido per l'eccessiva copia di vapore acquoso.

Inoltre gli alberi di alto fusto stipati a foresta , e collocati in direzione opportuna, riparano la città dalla malefica azione de' venti australi e da tante meteore perturbatrici , ed influiscono così alla costante regolarità de' venti e delle stagioni, temprano il soverchio calore ed il freddo eccessivo, attraggono (per essere buoni conduttori in stato di umidità) i fulmini, rimuovendoli dalle abitazioni, deviano dalle circostanti città gli uragani, le grandini impetuose, ed altri fenomeni atmosferici, in cui vi concorre l'acqua e l'elettrico. Così non è infrequente l'osservarsi che città ben difese da boschi non vanno tanto spesso soggette a quelle rapide e tumultuose variazioni di temperatura , le quali si verificano sempre in condizioni opposte , non senza pregiudizio della umana salute.

Basterebbero questi grandi vantaggi per ritenere la cultura alternativa e le foreste come la principale sorgente della salubrità dell' atmosfera , se pur d'altronde non arrecassero all'uomo ed agli animali altre utilità incalcolabili , quali sono : il nutrimento vegetale saluberrimo e variato per quanto diversi sono i prodotti che traggiamo dalle piante, il vestimento, i combustibili, gli utensili lignei di ogni genere, i materiali di costruzione, gli elementi per la fabbricazione del pane, i fermentati liquori, gli olii, i prodotti interessanti per la concia, per la tintoria, e per altre varie arti ; finalmente le medicine per risanarci dai morbi, e favorire la longevità.

Volgiamo ora la nostra considerazione sotto un punto di vista, che non poco c' interesserà per la conferma del proposto argomento. Roma è una città che col succedersi degli anni va sempre più a popolarsi di malattie. A tempi de' nostri antichi padri latini, quantunque la città avesse un livello più basso del presente, e si conoscessero pochi rimedi, non era al certo vessata da sì grande numero di mali. Gli antichi libri medici appena ci recano indizio di febbri periodiche. L'apoplessia, che già da mezzo secolo imperversa, e si è resa (possiamo dirlo senza tema di errore) il genere di morte in oggi più abituale, allora più rara appariva. Il croup, l'angina cotennosa, il mughetto, la famiglia in somma delle malattie difteriche neppur vennero in quei classici libri

descritti. E che diremo della tubercolosi polmonale in oggi così diffusa, che senza timor di errare si potrebbe quasi asserire invadere almeno in rudimento la quinta parte della attuale popolazione? Nelle frequenti esplorazioni, che noi medici pratichiamo sul torace degli abitanti di questa città, ci accorgiamo quanti supposti reumi, catarri, e nevralgie non son che sintomi di una almeno incipiente turbercolosi. Eppure 50, 100 anni fa non era essa cotanto diffusa. Aggiungete le influenze epidemiche vessanti l'uomo ed il bestiame, le febbri maligne e tifoidee tanto frequenti, la debole costituzione degli odierni bambini, la struma, la rachitide generalmente imperversanti, la eccedente loro mortalità per la tubercolizzazione delle glandole del mesenterio. Dunque al presente la nostra progenie è infievolita e mal sicura, remota assai è la speranza della longevità.

Ma qual fu mai la causa della miglior tempra de' padri nostri e della limitazione delle influenze morbose? Non è difficile il rinvenirla. In quei tempi la nostra città era circondata da boschi, i quali rendevano l'aria più salubre e pura. L'agricoltura non solo era favorita, ma esercitata e nobilitata dagli stessi uomini consolari. Al presente Roma non è difesa dallo insidioso spirare de' venti australi, non garantita da meteore perturbatrici, le stagioni non conservano più la loro regolarità, variabile è nel medesimo giorno lo stato termometrico, barometrico, igrometrico, elettrico dell'atmosfera. Or come possono i corpi organizzati soffrire impunemente queste alternative rapide e tumultuose? E poi la eccessiva copia del vapore acquoso, dell'acido carbonico, la relativa scarsezza di ossigeno per la distrutta proporzione fra gli animali e le piante sono altri luttuosi argomenti della insalubrità dell'atmosfera che ci infesta e circonda.

Provata ad evidenza questa verità si ricerca se possa apprestarsi, almeno col tempo, rimedio opportuno a tanti mali. Questo necessario e pietoso ufficio non può essere alle popolazioni arrecato che dalla Autorità. Essa sola può stabilir leggi nella promozione della cultura alternativa, sulla esiccazione delle paludi, sull' inceneramento de' fondi umidi e bassi, e specialmente sulla ripristinazione delle foreste. Tanti terreni scoscesi e declivi, incolti per la difficoltà di lavoro, son sempre atti a far prosperare alberi di alto fusto, i quali con le loro intrecciate radici aumenterebbero la compattezza del suolo, già non più facile ad essere trasportato dalle acque. L' erezione delle selve dovrebbe poi essere dalla Autorità ordinata specialmente in quelle direzioni più convenienti, p. e. in direzione del sud quando il paese è dominato da venti australi, e

viceversa. Neppure è indifferente l' elezione delle specie di alberi da bosco. Sappiamo dalla Agronomia che le varie specie del genere *quercus* sono le più opportune a recare i già espressi vantaggi, a cui tengon dietro il *faggio*, il *frassino*, l'*olmo*, l'*acero*, il *pioppo*, il *castagno*, il *noce*, il *platano*, il *tiglio*, il *carpino*, l'*ontano*, il *pino*, il *larice*, l'*abete* ec. (1). I boschi anderebbero diradati nè mai estinti , la conservazione di quelli , che difendono le città da meteore e da malefici venti, gelosamente custodita. I proprietarii di vaste estensioni di terreno dovrebbero per legge promulgata dalla Autorità essere obbligati alla piantagione di tanti alberi da foresta in luogo indicato ed opportuno per quante stadia di terreno possegono. Sarebbe forse questo un aggravio per chi gode tanta vastità di terreno, da somministrare alimento ad un esercito ?... Inoltre l'avida brama de' distruttori de' boschi dovrebbe esser per sempre dalla Magistratura repressa. Una selva destinata al taglio vendica bentosto la sua sconfitta, con cooperare alla insalubrità del cielo che ci circonda, ed allora la pena diviene universale. Ricordiamoci che a caro prezzo paga l'uomo la distruzione del mondiale rapporto posto dalla Provvidenza fra gli animali ed i vegetabili. Noi bene ammaestrati dalla esperienza , dovressimo finalmente convincerci di questa grande verità. Allora si dileguerebbero qual nebbia al vento le supposizioni puerili che l'attuale frequenza di mali derivi da vini alterati, dall'abuso del tabacco, dalle esalazioni de' gas combustibili, dalle venenate sorgenti ec. È tempo omai di spreggiare tali ciancie. Basta il dormire di notte estiva con le fenestre aperte per incorrere con grande facilità nel nostro paese in febbri ancora perniciose, il che non una volta sola abbiamo verificato.

Del resto la erezione de' boschi, la coltura di alberi da foresta e secolari non esige così grande numero di lavori da doverci scoraggiare in siffatto genese di provvedimento. Anzi allignato che abbiano nel destinato suolo, si rende superflua ogni coltura. E quando tali alberi venissero con regolarità ed equidistanza disposti, perderebbe la selva il suo naturale orrore, e somministrerebbe un più largo e dovizioso pascolo pel bestiame, o terreno assai fecondo per la cultura di certe piante , che prosperano all' ombreggiamento. Dunque risorse per la niuna coltivazione che esigge, e per gli utili che ci appresta ; risorse per la maggior salubrità dell'atmosfera ; non perdita di suolo, perchè

(1) Derossi. Agronomia. Parte 2.ª cap. 7.° art. 3.°

a bosco potrebbe destinarsi qualunque o scosceso, o tenace, o sterile terreno; estensione soverchia di un agro incolto intorno alcune città , il quale senza alcun detrimento de' necessari prodotti potrebbe in parte almeno destinarsi per la ripristinazione di qualche spenta e troppo utile foresta. Tali argomenti dalle relative Magistrature ben ponderati siano per essere l'origine di igienici e troppo necessari provvedimenti.

Sulla elettricità dell'atmosfera, e sulla elettrostatica induzione
Ragionamenti del prof. P. Volpicelli.

§. 1.

La precedente memoria del R. P. A. Secchi *Sulla corrente elettrica e sue analogie coi fenomeni idraulici*, nella quale, al §. VI, con ingegnosi argomenti, ma per nulla concludenti, si combatte contro me il nuovo modo, col quale sostengo doversi ravvisare oggi la elettrostatica induzione , mi ricorda un'altra pubblicazione dello stesso illustre autore, pure inserita in questi Atti, ove sono inesattamente criticate le mie prime ricerche di atmosferica elettricità, fatte nell'archiginnasio romano.

È per me indispensabile profittare di tale occasione, offertami dal nominato chiarissimo mio collega, per isdebitarmi con esso, rispondendo ad ambedue le sue critiche ora indicate. Comincerò dal rispondere alla più antica, quella cioè che riguarda la elettricità dell' atmosfera ; e siccome con questa mia risposta , ho principalmente in animo difendere la priorità della università nostra per cosifatte ricerche in Roma; così credo che quanto dirò sul proposito, debba comparire in questi Atti, nei quali comparve pure la critica stessa; e che chiunque, appartenente a quel primario scientifico stabilimento romano, sia professore, sia superiore, debba fare buon viso alle mie parole.

CAP. I.

Sulla elettricità dell'atmosfera, quarta nota (1).

§. 2.

Nella seconda memoria del ch. P. A. Secchi intitolata : *Intorno alla relazione che passa fra i fenomeni meteorologici e le variazioni del magnetismo terrestre* (2), si trova una nota (3), che dovendola in seguito spesso citare, la indicherò fin da ora con n, in cui trattasi della priorità fra la primaria università ed il collegio romano, circa le osservazioni regolari, fatte in Roma sul-

(1) Per le tre precedenti note, v. questi Atti, t. 14, sessione 6.^{a}, del 5 maggio 1861, p. 357.

(2) V. questi Atti, t. 15, sessione del 5 gennaio 1862, p. 105.

(3) Idem, p. 106, e 107, nota (4).

l'elettrico dell'atmosfera; e poichè tutta questa nota mi riguarda strettamente, così mi trovo necessitato esaminarla in ogni sua proposizione.

§. 3.

L' autore della nota *n* dice: *Un apparato provvisorio fu stabilito per istudiare la elettricità atmosferica durante le perturbazioni* (magnetiche) (v. Atti ac. de' Lincei vol. XIV, pag. 202, nota (2)). Ricorrendo a questa citazione, vi trovo la prima memoria dell' autore intorno alla corrispondenza che passa fra i fenomeni meteorologici, e le variazioni d' intensità del magnetismo terrestre, presentata nella sessione del 3 febbraio 1861; però non vi trovo affatto riportate osservazioni regolari di sorta sulla elettricità dell'atmosfera. Inoltre leggendo la nota (2) alla pag. 202 della memoria stessa, trovasi che l'apparato per esplorare la elettricità dell'atmosfera, fu costruito nell'osservatorio del collegio romano, dopo letta la memoria in proposito; perciò fu costruito dopo il 3 febbraio 1861.

Nella università romana questo apparato fu da me fatto erigere molti anni prima, cioè nel 1859, non già *provvisorio*, ma stabile, e con ogni diligenza, per qualunque sorta di sperienze sulla elettricità, sia dell'aria, sia della terra. Inoltre l'uso dell' elettroscopio, e dell' elettrometro a pile secche, tanto semplice quanto associato al condensatore, fu da me prima di ogn'altro introdotto in Roma; e da me applicato per la prima volta nelle ricerche sulla elettricità dell'atmosfera.

Dunque in riguardo alla costruzione di un apparato elettro-atmosferico, la università romana è anteriore al collegio romano. In fatti la mia *prima* memoria sulla elettricità dell'aria, fu pubblicata cogli Atti della sessione del 4 marzo 1860 (1), cioè quasi un anno avanti la pubblicazione della prima memoria del ch. autore, quì sopra citata.

§. 4.

Tornando sulla nota *n*, ivi si legge « *Mi limitai nella sessione del* 3 *marzo* 1860 *a mostrare l' importanza delle osservazioni elettriche coordinate colle magnetiche* ». Quì è da osservare che nel 3 marzo 1860, non vi fu affatto sessione accademica; ma bensì nel 3 marzo 1861, e trattandosi di una

(1) Atti dell'accademia pontificia de' Nuovi Lincei, t. 13, p. 330, e 331.

quistione di priorità , questo errore cronologico , che noi crediamo assolutamente tipografico, meritava di essere corretto. In questa comunicazione dell'autore (1), compresa in sole sette righe di stampa, non si parla punto di elettricità atmosferica, ma solo di connessione fra le *variazioni meteorologiche*, e le *magnetiche*. Perciò non si comprende come l'autore abbia ricorso a questa sua comunicazione, in prova di aver egli nella medesima voluto *mostrare la importanza delle osservazioni elettriche* (atmosferiche) *coordinate colle magnetiche*. Se l' autore avesse inteso con questa sua comunicazione riferire alle osservazioni elettro-atmosferiche, le avrebbe certo esplicitamente nominate; tanto più che riguarda egli la connessione fra queste e le magnetiche, come un argomento del tutto nuovo. Dunque nella comunicazione sopra citata, nè vi sono tavole di elettricità dell' aria , nè questa elettricità si nomina punto.

§. 5.

Inoltre nella nota *n* si legge . . . . « *un apparato a conduttore fisso fu stabilmente eretto agli* 11 *di giugno* (1861) *nell'osservatorio magnetico, e da quel giorno in poi nelle consuete ore delle altre osservazioni, si fece ogni dì anche quella dell'elettrico* ». Primieramente osserveremo che nella università romana, un apparato a conduttore fisso non solo, ma eziandio a conduttore mobile, per le osservazioni elettro-atmosferiche, a suggerimento del direttore del museo fisico di quella università, fu eretto fin dal 1859 ; perciò la università medesima precedette in questo il collegio romano.

In quanto poi riguarda le osservazioni regolari elettro-atmosferiche, se queste nel collegio romano cominciarono nell'11 di giugno 1861, esse nella università romana ebbero principio fin dal 10 di agosto 1859, come risulta dal registro del museo medesimo, che può verificarsi da chiunque, scritto di carattere del sig. dott. Giuseppe Serra, distintissimo allievo della università stessa, ed anche lodato dal p. Secchi (2). Per dare maggiori prove della citata epoca, oltre la testimonianza dell'onorevole giovane Serra, il quale allora gentilmente mi coadiuvava nelle indicate mie sperienze, potrei pure citare molti altri fededegni, che assisterono più volte a queste mie ricerche sulla elettricità dell'aria. Dunque anche le osservazioni regolari di atmosferica elettricità,

---

(1) Atti dell'accad. pont. de' Nuovi Lincei, t. 14, p. 292.

(2) Bullettino meteorologico del collegio romano, t. 1.°, anno 1862, p. 21, e p. 29.

furono cominciate nella università romana, prima che venissero intraprese nel collegio romano.

Ma le quistioni di priorità in fatto di sperienze o di scoperte, non si decidono per mezzo dei registri manoscritti, e non pubblicati; bensì mediante le stampe sull'argomento di priorità controversa. Ci sia perciò lecito domandare: le osservazioni elettro-atmosferiche regolari del collegio romano da qual epoca cominciano a comparire stampate? Noi le vediamo soltanto nel Bullettino meteorologico, comparire dal primo di gennaio 1862; mentre le osservazioni stesse regolari fatte nella università romana compariscono pubblicate negli Atti dell'accademia pontificia de' Nuovi Lincei dal 25 di giugno 1861 (1). Dunque anche nello stampare le osservazioni regolari elettro-atmosferiche, la università romana va innanzi al collegio romano.

Ma di questa priorità sembra essere convinto anche l'autore della nota *n*; poichè in essa leggiamo « *Se di questi fatti* (cioè delle osservazioni elettro-atmosferiche incominciate nell' 11 di giugno 1861 nel collegio romano) *non esiste documento stampato, esistono però prove irrefragabili nei registri originali che presento all' accademia.* Dunque si conviene dall' autore della nota medesima, che la stampa di queste osservazioni sue, non incominciò con quelle dell' 11 di giugno del 1861; ma bensì colle posteriori del primo di gennaio del 1862. In quanto poi alle osservazioni manoscritte, ma non stampate, sebbene queste non valgano a decidere sulla priorità; tuttavia come già vedemmo, con prove non meno irrefragabili, le osservazioni regolari elettro-atmosferiche da me fatte nella università romana, sono anch'esse molto anteriori a quelle del collegio romano.

§. 5.

Seguitando l' analisi della nota *n*, vi troviamo inoltre quanto siegue « *Ma anche senza questi* (documenti stampati) *a me basta di averne proclamata la necessità e la utilità, in conseguenza di che altri meglio fornito di mezzi potè attuare forse prima di me, un qualche sistema di regolari osservazioni* ». Primieramente quì l'autore della nota *n*, si mostra implicitamente convinto, che la priorità nelle ricerche regolari di atmosferica elettricità, non appartiene al collegio romano, bensì alla università romana. Secondariamente l' autore stesso, posta dall' un de' lati la impossibile difesa di questa priorità

(1) T. 14, p. 273, e 288...291.

pel collegio medesimo, si contenta solo di avere proclamata la necessità, e la utilità delle elettro–atmosferiche osservazioni. Ma sembrami che in questa proclamazione non siavi merito alcuno; poichè da Franklin in poi tutti hanno riconosciuto e proclamato la necessità e la utilità di queste ricerche. Per attribuirsi un merito su ciò, bisognerebbe ignorare quello che hanno scritto sulla influenza della elettricità nella vita animale Kratzerstein (1744), Iallabert a Ginevra (1748), Sauvages a Montpellier, Lower e Wesley (1760), De Haen, Ferguson (1770), Hartmann (1770), Partington (1797), Fothergill, Birch, Cavallo (1780), Kühn (1785), Böckmann (1787), Barneveld (1787), van Troostwyck, Krayenhoff (1788) Deimann (1793), Krünitz (1769), Vivenzio (1784), Bertholon (1786), Spengler (1754), Libes, Foissac, De la Rive (1858). E bisognerebbe ignorare altresì quello che hanno scritto sulla influenza della elettricità nella vita vegetale, Bertholon, Ingenhouss (1790), Kies e Koestlin (1775), con molti altri, che qui per brevità ometto.

Se poi si volesse attribuire un merito per aver proclamata la utilità che sopra indicammo, dovrebbe piuttosto attribuirsi alla università romana, che fu la prima nello stabilire un apparecchio, per fare come fece una *completa* e regolare serie di sperienze elettro-atmosferiche, tanto a conduttore fisso, quanto a conduttore mobile, con fiamme di potere calorifico diverso, e senza queste; e che chiese quanto potè istantemente, la pubblicazione quotidiana di tali sue ricerche nel giornale di Roma, senza mai poterla ottenere.

Se il collegio romano avesse riconosciuta la necessità ed utilità di queste regolari sperienze, le avrebbe dovute istituire e pubblicare molto prima del gennaio 1862, cioè fin da quando fu incaricato di tutte le osservazioni meteorologiche, delle quali certo quelle sulla elettricità dell' aria sono da riguardare fra le principali, e forse come l'anello che lega fra loro tutte le altre atmosferiche. Ma così non è stato; poichè queste osservazioni regolari elettriche, forse dal collegio romano, nè si sarebbero incominciate a registrare coll' 11 di giugno 1861, nè si sarebbero pubblicate col 1 di gennaio 1862, se la università romana non avesse dato l' esempio in così fatte ricerche; sia nel costruire fin dal 1859 gli apparecchi necessari; sia col pubblicare intorno alle ricerche medesime fin dal 4 di marzo del 1860 (1); sia coll' insistere fin dal 3 di luglio 1861 presso la superiorità, onde quelle osservazioni regolari elettro-atmosferiche a conduttore fisso, ed a conduttore salente, fossero

(1) Atti dell'accad. pont. de' Nuovi Lincei, t. 13, p. 330.

pubblicate quotidianamente nel giornale romano; sia da ultimo col pubblicare queste osservazioni fin dal 25 di giugno del 1861 (1). Tutto ciò servì di sprone al collegio romano , perchè una volta riconoscesse il vuoto che si verificava nelle sue d' altronde interessantissime ricerche meteorologiche , e finalmente incominciasse a pubblicare le sue regolari osservazioni elettro-atmosferiche dal 1 di gennaio del 1862; le quali però essendo fatte a conduttore salente, si debbono riguardare inconcludenti per lo scopo cui sono dirette.

In terzo luogo l' asserire che altri sia meglio del collegio romano fornito di mezzi per isperimentare , mi sembra per lo meno inesatto ; poichè qual'è in Roma, ed anche in tutta Italia quello scienziato, in ispecie se laico, il quale possa con la maggior economia possibile disporre di collaboratori intelligenti, coscenziosi, obbedienti, ed assidui, come i dotti e rispettabili padri della compagnia di Gesù ; che possa come questi abitare negli stessi musei scientifici nei quali occorre sperimentare, che abbia tanti soccorsi, e dal governo, e dalla compagnia stessa, e dai particolari; che sia come i medesimi padri scevero da ogni cura domestica, da ogni obbligo di società, e da ogni altro pensiero, salvo lo studio e la pietà; e che in fine sia da tutti favorito e mai contrariato specialmente in Roma ? Perciò vediamo che i dotti della benemerita ed illustre compagnia di Gesù, più d'ogni altro forniti di mezzi, tanti vantaggi arrecar possono alla scienza, e tanta riputazione meritamente acquistare.

In quarto luogo, per quello riguarda la seguente frase « *un qualche sistema di regolari osservazioni, ecc.* » mi sembra vedere nella medesima un sentimento di poca stima, per le ricerche regolari elettro-atmosferiche, fatte nella università romana. Non *un qualche* sistema di regolari osservazioni fu ivi stabilito, ma un sistema completo di queste; un sistema che non fu mai fino ad ora iniziato in verun luogo , specialmente riguardo ai confronti che si fanno fra i risultamenti elettro-atmosferici ottenuti con diversi mezzi, cioè mediante conduttori salenti e discendenti, mediante conduttori fissi, e mediante fiamme salenti e discendenti, oltre che di potere calorifico diverso. Sperimentando a questo modo, tanto sulla elettricità dell'aria, quanto sulla elettricità della terra, fui condotto a riconoscere delle verità nuove nella elettrostatica dell'aria, delle quali una è il periodo elettro-atmosferico diurno *qualitativo*, colle sue fasi, relative tanto ai luoghi bassi, quanto agli elevati rispetto al livello del mare, per non dire delle altre verità già rese di pubblica ragione.

---

(1) Opera citata, p. 270...291.

§. 6.

Nella nota *n* troviamo eziandio scritto « *Avverto però che queste* (osservazioni) *sarebbero cominciate nell'università ai* 25 *giugno* (1861) *cioè dopo le mie* (cioè quelle del collegio romano) *stando alla pubblicazione degli Atti* (dell'accad. pontif. de' Nuovi Lincei) *nel t.* 14, *p.* 273, *benchè la nota in cui sono inserite sia messa nella sessione del* 3 *marzo* (1861). Per dichiarare questo brano , affinchè si conosca evidentemente non essere affatto vero quello che a primo aspetto in esso apparisce, riflettiamo che quì l'autore confonde l'epoca del 25 di giugno 1861 in cui cominciarono a *pubblicarsi* le osservazioni regolari della università romana, coll'epoca dell' 11 di giugno 1861, in cui si principiò dal collegio romano *a registrare* (non a pubblicare) le regolari osservazioni elettro–atmosferiche, fatte nel medesimo senza pubblicarle. La stampa di queste cominciò colle osservazioni dal 1 di gennaio 1862, nel tomo 1.° del Bullettino meteorologico del collegio stesso, quantunque si trovino ivi riferite nel primo suo foglio, sotto la data del 1 marzo 1862.

In fatto poi di priorità, come già dissi, non si può fare il paragone fra le osservazioni contenute nei registri che *non* furono stampati, e quelle che videro la pubblica luce. Le prime non hanno valore alcuno nel giudizio sulla priorità, ma valgono a ciò soltanto le seconde; quindi è che il paragone deve farsi a parità di circostanze, cioè fra le stampate della università, e le altre pure stampate del collegio romano.

Dato poi, ma non concesso, che si volesse giudicare della priorità mediante i registri non pubblicati, bisognerebbe anche in questo caso che il confronto fosse istituito a parità di circostanze; cioè fra registro, e registro. Ma eziandio da questo confronto risulta, come già vedemmo, che la università, per la quale il registro comincia col 10 di agosto 1859, va molto innanzi al collegio romano, il registro del quale comincia coll'11 di giugno 1861, come pure abbiamo precedentemente avvertito.

Nulla poi monta che l' autore della nota *n* abbia rilevato « *le osservazioni fatte nella università essersi pubblicate dal* 25 *di giugno* 1861, *sebbene inserite nella sessione del* 3 *marzo* 1861 », poichè non è di quest'ultima data che si vuol tener conto per istabilire la priorità, ma bensì di quella *verissima* del 25 di giugno del 1861. Ed in tanto le osservazioni di quest'ultima data si trovano pubblicate cogli Atti della sessione del 3 marzo 1861, in quanto

che gli Atti della sessione medesima viddero la pubblica luce col 18 di luglio 1861, come rilevasi dal fascicolo relativo alla sessione stessa (1).

§. 7.

Continua la nota *n* dicendo « *Dopo ciò , fui sorpreso a vedere asserito nel t.* 14 , *pag.* 357 *di questi Atti* (dell' accad. potif. de' Nuovi Lincei) *che nell'oservatorio del collegio romano non una spiga erasi colta in questo campo, non erasi cioè preso regolarmente ad esame l'elemento elettro-atmosferico, almeno per l'epoca in cui alla Sapienza furono incominciate le regolari osservazioni.* È da osservare che il testo quì fu alterato , e fa d'uopo restituirlo alla sua vera lezione, osservando che nel citato luogo degli Atti, lin. 17, si dice invece « *una spiga non erasi colta* » lo che vuol dire che tutte le altre furono colte ; quindi non è detto , come a torto riferisce l'autore , *non una spiga erasi colta*, lo che significherebbe che niuna spiga erasi colta. Inoltre ivi, a maggiore schiarimento, subito soggiungo che questa *una spiga* era l'elemento elettro-atmosferico. Quindi deve piuttosto sorprendere il vedere come siasi potuto alterare il testo nel citato luogo. E per verità ho creduto sempre che nel collegio romano siasi colto moltissimo in ogni campo scientifico, non escluso quello meteorologico, ma una spiga in questo rimanevasi a cogliere, cioè la elettricità dell'aria. Del resto quando si torni su tutto quello che ora fu dimostrato in fatto di priorità, sia per le osservazioni elettro-atmosferiche registrate, sia per quelle stampate relative alla romana università, vedremo che l' autore della nota *n*, non doveva rimaner sopreso leggendo nel tomo 14 degli Atti de' Nuovi Lincei, p. 357, lin. 17 « *una spiga non erasi colta*, ec.»

§. 8.

Troviamo sul fine della nota *n* quanto siegue « *Se si volesse stare alla pubblicazione suddetta, la cosa non sarebbe esatta: ma certo è che prima colà* (cioè nella università romana) *si facevano delle importanti osservazioni elettro-atmosferiche comparative ; non appare però che anteriormente all' epoca della fine del febbraio* 1861 *ciò venisse eseguito di proposito e ad orario fisso, cioè prima che io ne mostrassi la importanza.* Si risponde che dalla pubbli-

(1) Atti dell'accad, pontif. de' Nuovi Lincei, t. 14, pag. 293.

cazione già citata del 25 di giugno 1861, la cosa è della *maggior esattezza*; poichè il collegio romano *pubblicò* molto dopo le sue regolari osservazioni, cioè col primo di gennaio 1862.

Inoltre apparisce dai registri della università, che anche prima del febbraio 1861, si facevano in essa regolari osservazioni elettro-atmosferiche, le quali cominciarono col 10 di agosto del 1859.

In quanto poi riguarda la priorità di avere mostrata la importanza di queste osservazioni, essa compete a Franklin a Volta, a Beccaria, e ad un infinito numero di fisici che precedettero il p. Secchi, come già vedemmo ad esuberanza. Se poi vogliasi riguardare la priorità di avere in Roma professata praticamente la importanza stessa, niuno può dubitare che tale priorità compete alla università romana, la quale primieramente nel 1859 costrusse un apparecchio *stabile*, per valutare *in ogni modo* la elettricità dell'atmosfera, e nel 10 di agosto del 1859 intraprese a registrare le sue regolari elettro-atmosferiche osservazioni.

§. 9.

L' autore termina questa sua nota *n* col dichiarare, di non aver mai *fatta opposizione a chicchessia* relativamente alle ricerche sulla elettricità dell' atmosfera. Questa opposizione in quanto riguarda il mandare ad effetto le ricerche in proposito, quand'anche si fosse fatta, o si volesse fare, sarebbe inutile; ma in quanto riguarda il *modo* di pubblicazione delle ricerche stesse, amiamo meglio passare oltre.

In somma concludiamo che le osservazioni regolari elettro-atmosferiche dei registri non pubblicati, cominciano per la università romana col 10 di agosto 1859, e pel collegio romano coll' 11 di giugno 1861; mentre quelle pubblicate cominciano per la università stessa col 25 di giugno 1861, e pel collegio sud.° col 1 di gennaio 1862 (1).

Da quanto esponemmo risulta che la università in Roma precedette il collegio romano, nel proclamare sia colla costruzione di apparati, sia colla esecuzione di sperienze regolari e *comparative, del tutto nuove*, la necessità e la utilità delle osservazioni elettro-atmosferiche. La medesima precedenza o priorità si deve riconoscere propria della università stessa, non solo riguardo al pubblicare le ricerche regolari di elettricità atmosferica, ma ezian-

(1) Bullettino meteorologico, t. 1.° anno 1862, p. 8.

dio nel proporre la pubblicazione loro quotidiana nel giornale di Roma, in unione agli altri elementi meteorologici del collegio romano, pubblicati pure quotidianamente nel giornale stesso.

Lo scopo avutosi da me nel fare questa utilissima proposta, fu quello di riempiere un vuoto, che nei dati meteorologici si verifica tutt'ora in quel giornale, e che non si sarebbe dovuto mai verificare, fin da quando la meteorologia venne affidata, non alla università romana, primario stabilimento scientifico in questa capitale, ma bensì al collegio romano. Senza la proposta unione fra i risultamenti elettro-atmosferici, e le altre indicazioni meteorologiche, quelli e queste perdono molto della importanza loro. L'Emo. e Rmo. sig. Cardinale Altieri, convinto di ciò, favorì molto la indicata proposta, che feci nel 3 di luglio del 1861, come direttore del museo fisico della università romana; perciò mai verrà meno in me la gratitudine verso quel dotto e nobile porporato. Che se mi fosse richiesto, perchè nel giornale di Roma la mia proposta non ancora comparve, risponderò appartenere questo alla storia, e non alla scienza, la quale forma l'unico scopo degli attuali miei ragionamenti.

§. 10-

Le iniziative prese nella università romana, non furono senza frutto, giacchè per esse avvenne che il collegio romano riconoscendo la utilità di riunire quotidianamente le osservazioni elettro-atmosferiche alle altre meteorologiche, riconoscendo altresì che si verificava un vuoto ne' suoi studi meteorologici, per la mancanza di questa riunione; profittò giudiziosamente della intelligenza e della generosità del principe D. Baldassarre Boncompagni, e con questo mezzo intraprese fin dal 1 di marzo 1862 la pubblicazione di un Bullettino meteorologico, nel quale quella riunione quotidiana fra l'elemento elettro-atmosferico e gli altri meteorologici, da me proposta nove mesi prima, cioè, fin dal 3 di luglio 1861, si vide finalmente attuata.

Debbo rallegrarmi col sig. principe D. Baldassarre Boncompagni, per avere con efficacia favorito la pubblicazione del Bullettino meteorologico; ed altresì debbo attestare la mia gratitudine al sig. principe di Piombino suo fratello, per avermi permesso costruire sul casino dell'aurora in villa Ludovisi, un elettrometro atmosferico a conduttore fisso, il quale colla sua punta si trova elevato dal livello del mare di $93^{m},358$, cioè molto più dei conduttori elettro-atmosferici del collegio romano, ed in condizioni assai più favorevoli: *unicuique suum*.

CAP. II.

Sulla elettrostatica induzione. — Nona comunicazione (1).

§. 11.

Nella precedente memoria del R. P. A. Secchi « *Sulla corrente elettrica, e sue analogie coi fenomeni idraulici* » al §. VI, il citato autore discende in arena, per combattere la teorica da me sostenuta, relativamente al fenomeno fondamentale della elettrostatica; quello cioè che viene indicato influenza elettrica, ed ancora elettrostatica induzione. Niuno si maraviglierà certo se prendo la penna, per mostrare la insufficienza delle obbiezioni, prodotte ivi dall' illustre mio collega; giacchè dopo dieci anni di continuato studio sopra questo soggetto, non ho potuto ancora menomamente dubitare di quanto credo intorno ad esso. Nè per la medesima ragione recherà meraviglia, quando in altra circostanza, risponderò a quanto in elettrostatica, ed anche in elettrodinamica, il p. Secchi ha pubblicato, nell'opera che ha per titolo « *L'unità delle forze fisiche* » di recente data in luce.

Primieramente osserviamo in generale, che tutto quello esposto dall'autore nel citato paragrafo, non è appoggiato a veruna sperienza, nè si riferisce a veruno di quei fatti, che costituiscono essenzialmente la elettrostatica induzione. Questa maniera di analizzare in fisica, e discutere sulla vera indole di un fenomeno, è del tutto irregolare, del tutto inconcludente, inutile del tutto. Inoltre, generalmente parlando, per discutere in elettrostatica, è pure indispensabile adottare un' ipotesi che soddisfi, e con quella sempre argomentare; altramente si perde tempo *arem verberando*. Ma l'autore nominato rigetta qualunque ipotesi di quelle conosciute, e dai più moderni fisici adottate, come la Frankliniana, e la Symmeriana; sostituendone un'altra non ben definita, e non chiaramente formulata. Ognuno vede da queste premesse generali, non essere possibile, che l'autore discuta utilmente sull' indole del fenomeno, costituente l'oggetto del suo paragrafo stesso.

§. 12.

In secondo luogo, venendo ai particolari, l'autore dice « *che non vi può*

(1) Per le precedenti, v. questi Atti, t. 16, an. 1863, p. 484.

essere elettricità statica riconoscibile senza che sia dotata di tensione, sia essa indotta o inducente. Noi lo concediamo; e siccome la indotta, mentre dura la induzione, non è dotata di tensione; perciò essa non è riconoscibile durante la induzione stessa, ma lo diviene tosto che questa cessa. Tutto ciò non distrugge affatto la nuova teorica sul fenomeno in proposito; giacchè l'autore ha meramente *supposto*, ma non ha colla sperienza provato, che la indotta debba comportarsi come la inducente, cioè che debba come questa possedere una pressione, o tensione. Le ipotesi, perchè valgano, bisogna sieno modellate sui fatti; e quando questi dicono che la indotta non possiede tensione, non è più permesso riguardarla simile ad un fluido premente , salvo che non si voglia essere un cartesiano, accomodando alla ipotesi la natura, e non quella a questa, come deve fare un filosofo vero.

§. 13.

Continua l'autore dicendo « *Quindi l'antica teoria dell' induzione statica de' fisici italiani, che riguardavano questi fenomeni come analoghi ad una pressione, acquista probabilità e ci pare molto ragionevole.* Distinguo: acquista probabilità riguardo alla elettricità inducente od omologa, cioè libera, concedo; però in quanto alla elettricità indotta, nego. Poichè le nuove sperienze, ed i nuovi fatti guadagnati alla scienza su questa elettricità, dimostrano che non può riguardarsi la indotta come un fenomeno analogo ad una idrostatica pressione; perciò la riferita conseguenza, per quello appartiene alla indotta, deve pure negarsi, e riguardarsi come falsa. Di quì discende aver io giustamente detto che l'*autore non si era formato una distinta idea dell'attuale quistione* (1).

In fatti le sperienze *negano* che la indotta possegga tensione, e che perciò possa paragonarsi ad un liquido premente; l'autore invece, senza ricorrere alle sperienze , ma gratuitamente , per un tratto d' immaginazione, ammette che la indotta sia paragonabile ad un liquido premente : ciò corrisponde a non essersi formata una idea distinta dell'attuale quistione.

§. 14.

Leggiamo inoltre nel citato paragrafo « *Se noi non fossimo stati chia-*

---

(1) Atti dell'Accad. pont. de' Nuovi Lincei, t. 16, p. 1123 - Giornale Arcadico Vol. 36, an. 1863, p. 228.

mati a nome a parlare, e in modo tale che è più che un semplice invito, noi non risponderemmo ». Non creda l'autore di aver soddisfatto all'invito, pubblicando quello che leggiamo in questo suo VI paragrafo; giacchè i suoi ragionamenti sono del tutto ipotetici, mancano affatto di prove sperimentali, non sono concludenti, e quello che più monta, non riguardano la quistione in concreto, perchè non analizzano le fasi del fenomeno che ne forma il soggetto.

L' invito da me fatto al p. Secchi, affinchè profferisse colle stampe il suo *valutabilissimo* parere , circa la nuova teorica della elettrostatica induzione , non procedette mica da speranza di ricevere un assentimento sulla dottrina da me in proposito sostenuta. Invece questo invito ebbe luogo soltanto, per avere la utile soddisfazione , o di conoscere qualche argomento nuovo , sia sperimentale, sia razionale, valevole a mostrare la falsità della dottrina stessa; o di far noto al pubblico scientifico, essere insussistenti le obbiezioni del nostro dotto avversario, contro la teorica nuova. Ora che l'autore si è determinato scendere in arena, dovrà fornirci necessariamente l'una o l'altra di queste desiderate due soddisfazioni.

§. 15.

Si legge inoltre quanto siegue « *Se la quistione porta che noi ci facciamo una idea distinta di una elettricità statica riconoscibile , e che sia priva di tensione* (non tenda), *di questa non solo confessiamo che non abbiamo idea distinta, ma dichiariamo apertamente che ci riesce impossibile formarcene una idea qualunque, non potendo noi concepire disquilibrio di elettrico senza una tensione , come non possiamo concepire disquilibrio di un fluido qualunque senza che ne nasca una corrispondente variazione di pressione* ». Qui si vede che l'autore non vuole nè la ipotesi *Frankliniana*, nè la *Symmeriana*; ma che vuole assolutamente che i fenomeni elettrici sieno simili a quelli dei liquidi, la quale nuova ipotesi noi chiameremo *Secchiana*. Però, in ispecie pei fenomeni elettrostatici, non è felicemente adottata questa ipotesi; perchè nei medesimi regna sempre una polarità evidentissima, o fra i due fluidi $+^{\circ}$ uno, $-^{\circ}$ l'altro; o fra la materia priva di elettrico, e questo agente; mentre nella idrostatica non abbiamo fuorchè un solo fluido , senza poter vedere polarità di sorta. Esamini l'autore il fenomeno della influenza elettrica, e *rispettando* i fatti nuovi del fenomeno stesso, li accordi colla idrostatica se gli riesce. Ma quand' anche l' autore fosse in ciò riescito, forse per questo sarebbe falsa la nuova dottrina sull' influenza elettrica ? No certamente, perchè questa dottrina

si riferisce all'una, od all'altra delle due ipotesi, cioè Frankliniana, o Simmeriana; ed in ognuna di queste la vecchia teorica pel fenomeno stesso è falsa. Inoltre se l'autore giungesse a mettere d'accordo la ipotesi sua, cioè la Secchiana, coi fatti che caratterizzano il fenomeno della influenza elettrica, neppure per questo cesserebbero di essere veri quei fra i fatti medesimi, che le nuove sperienze hanno manifestato, e che l'antica dottrina non ha riconosciuto. Quindi sebbene l' autore giungesse a produrre l' indicato accordo , sempre dovrebbe cadere l'antica dottrina dalla influenza elettrica, e trionfare la nuova, con termini che dalla ipotesi Secchiana verrebbero somministrati.

La elettricità statica non è riconoscibile se sia priva di tensione, cioè se rimanga sotto la influenza; ma non per questo non possiamo avere idea distinta di essa , quando si adotti l'una o l'altra delle ipotesi ammesse comunemente. L'autore sostiene di non potersene fare idea distinta, perchè vuole a tutto costo, che la indotta sia come un fluido premente: ma ciò sta nella immaginazione sua, ciò non è dimostrato, ciò costituisce fin'ora un sogno, e sarà vero quando abbia ricevuto il suffragio della sperienza. Del resto l'autore nel dire che non può formarsi un idea qualunque di una elettricità priva di tensione, non fu neppure originale; poichè il De la Rive, già disse « . . . noi » proviamo difficoltà, ci conviene confessarlo, a comprendere uno stato di elet- » tricità in guisa , che la medesima possa perdere le sue proprietà ordina- » rie . . . (1) ».

Però la difficoltà che questi autori confessano d' incontrare, per *comprendere* uno stato di elettricità in guisa , che la medesima possa restare *attualmente* priva di tensione, non già *virtualmente*, non è reale, ma solo apparente. A noi riesce molto facile farci quel concetto, perchè possiamo benissimo immaginare , come una sostanza può essere decomposta chimicamente in modo , che uno de' suoi elementi riacquisti l' esercizio di quelle sue proprietà , dissimulate prima della decomposizione. Molti sono i casi tanto in fisica , quanto in chimica , nei quali una sostanza perde attualmente , non già virtualmente, in certe circostanze, o dissimula le sue proprietà, riacquistandole in certe altre. In fatti : 1.° per gli *unitari* la elettricità combinata colla materia non esercita le sue proprietà , le quali poi mette in esercizio quando per attrito viene separata dalla materia stessa: 2.° pei *dualisti* le due contrarie elettricità non agiscono quando insieme combinate formano il fluido

(1) Traité d'éléctricité théorique et pratique, 3.° vol., Paris 1858, p. 681...686.

elettrico nautrale, ma bensì quando sono l'una dall'altra disgiunte: 3.° l'elettrico non agisce magneticamente quando sta in equilibrio, bensì quando costituisce una corrente: 4.° il calorico non riscalda quando serve a costituire l'aggregazione molecolare dei corpi, bensì quando cessa di servire a ciò : 5.° non tutto il calorico necessario perchè una data massa raggiunga quella temperatura che si vuole, conserva il potere di riscaldare: 6.° i sette colori della luce scompariscono quando sono mescolati fra loro , e ricompariscono per la dispersione della luce stessa: 7.° la luce polarizzata nasconde certe proprietà, che manifestava prima di subire tale modificazione : 8.° tanto una base quanto un acido , dissimulano le loro proprietà quando costituiscono un sale neutro, ma le manifestano subito, appena esciti dalla combinazione salina: 9.° tanto l' idrogeno quanto l'ossigeno dissimulano le proprietà loro di fluidi elastici nella formazione dell'acqua , e le manifestano quando questa si decompone: 10.° immergendo lo zinco nell'acqua acidulata con acido solforico, l' idrogene dell'acqua riacquista l'esercizio delle sue proprietà, e può assomigliarsi alla elettricità libera nel fenomeno della influenza elettrica; mentre l'ossigeno rimane colle sue proprietà dissimulate concorrendo alla formazione del solfato di zinco, e può così assomigliarsi alla elettricità indotta , cioè priva di tensione. Se nei casi riferiti non s' incontra difficoltà in concepire la dissimulazione di alcune proprietà della materia, perchè si deve incontrare nel concepire la dissimulazione stessa, quando si tratta di elettricità ? Quelli che, come il p. Secchi, sono zelanti di nuove *correlazioni fra le forze fisiche*, dovrebbero in vece far buon viso alla mancanza di tensione per parte della elettricità indotta; perchè realmente questa mancanza, stabilisce una nuova correlazione fra le forze fisiche, mostrando che l'elettrico può subire quelle fasi, che subiscono il calorico, la luce, l'affinità chimica, ecc. Ma risponderà taluno: la ipotesi Secchiana, esigendo che la indotta possegga tensione, questa deve assolutamente possederla; ed io risponderò : ma la sperienza , fonte di ogni fisica verità , esigendo che la indotta non possegga tensione , la ipotesi ora indicata deve cessare del tutto. Chi mai, fornito di sana logica, potrà esiggere che non sia vero quello che la sperienza insegna, quantunque una gratuita ipotesi lo escluda ? Certo niuno; poichè le ipotesi debbono accomodarsi ai fatti sperimentali, e non questi a quelle. Non avrei mai voluto cedere nell' immaginare una ipotesi , e poi , vedendo che la medesima non si accorda coi fatti, negar questi, piuttosto che abbandonare quella. Che se la ipotesi Secchiana mette l'autore in imbarazzo, nel concepire quello che colle altre ipotesi, riconosciute buone, facilmente si

comprende; ciò dimostra solo quanto sia nocevole il sistema dell'autore stesso, di creare cioè nuove ipotesi, e di ritenerle, senza più, come verità dimostrate.

§. 16.

Ma continuiamo la lettura del citato VI pagrafo dell'autore: « *In quanto ai due fluidi* (egli dice) *che sembrano richiedersi dai fautori della nuova teorica, noi li crediamo affatto superflui* ». Se il p. Secchi avesse bene compreso la quistione sulla influenza elettrica, e sulla nuova teorica per la medesima, certo avrebbe anche compreso, che per questa non si richiedono piuttosto due fluidi, che un sol fluido. Egli è falso adunque che i fautori della nuova teorica richieggano, com'egli dice, la esistenza dei due fluidi elettrici. Chiunque in fatti siasi formata una idea distinta dell'attuale quistione, vedrà bene che in essa trattasi di nuovi fatti, e non di una ipotesi piuttosto che di un'altra; si tratta di riconoscere se un certo stato elettrico, negato sul corpo indotto dalla teorica, sia Frankliniana, sia Symmeriana, sia Secchiana, esiste realmente o no sul corpo stesso, finchè sul medesimo dura la induzione. Si tratta in ultima analisi di ammettere o no, che quello stato, il quale fu detto elettricità indotta, e che si può così nominare in qualunque ipotesi, possa dar segni di sua esistenza durante la elettrostatica induzione. Si tratta di riconoscere se per tutto sull'indotto siavi o no, uno stato elettrico della stessa natura, e riconoscibile per le sue reazioni. Si tratta di riconoscere quale sia la vera causa, per la quale un elettrometro, posto in quell'estremo dell' indotto che più avvicinasi all' inducente, diverga. Si tratta di riconoscere se la linea, detta neutra dall' antica teorica, sia veramente tale; cioè se sia costituita da uno stato elettrico veramente neutrale. Questi, ed alcuni altri, sono i fatti che si debbono sperimentalmente discutere, prima di giudicare quale delle due teoriche debba prevalere, e molto più prima di concepire una nuova ipotesi per la spiegazione dei fatti stessi; ma il nostro autore li ha tutti voluti dimenticare!!! Ognuno vede che la discussione di questi fatti, non è legata piuttosto ad una che all' altra delle tre ipotesi Frankliniana, Symmeriana, e Secchiana; perchè le ipotesi possono cangiare, ma i fatti rimangono sempre: e la quistione sulla prevalenza delle due teoriche l'una sull'altra, consiste soltanto nel rico-ere quei fatti, che una teorica nega, e l'altra afferma. La nuova teorica sulla induzione elettrostatica, in quanto ai fatti che costituiscono essenzialmente questo fenomeno, resta egualmente vera, qualunque sia la ipotesi che vogliasi

adottare sulla natura dell'elettrico: ed in fatti niuna delle mie otto memorie su questo argomento elettrostatico, si occupa menomamente della ipotesi che deve adottarsi circa la natura del fluido elettrico. Se poi l'autore voglia che la nuova indicata teorica esigga indispensabilmente la ipotesi Symmeriana, esso e non io dovrà sostenere la responsabilità di questa sua esigenza.

In quanto poi all'asserzione gratuita, che i due fluidi sieno da stimare affatto superflui; noi, piuttosto che l'asserzione, ammiriamo il coraggio del p. Secchi, che senza prendere ad esame la facilità grande colla quale si spiegano i fenomeni elettrostatici coi due fluidi, e senza darsi carico di tutto quello che da sommi elettricisti si è pubblicato a sostegno dei fluidi medesimi, esso con un tratto di penna, e quel che più monta, senza darne veruna ragione sperimentale o razionale nel citato suo paragrafo, condanna uno dei fluidi medesimi all'ostracismo, non sostituendo una ipotesi migliore, chiaramente formulata. Giacchè quella da esso adombrata, assomigliando l'elettrico ad un liquido, e dovendo colle leggi della idrostatica e della idrodinamica, spiegare tutte quelle che appartengono alla elettricità di attrito, ed alla voltaica, certo non è da soddisfare completamente allo stato attuale della scienza, in ispecie della elettrostatica; la quale colla sua continua polarità, e colla sua elettricità indotta, è inconciliabile colla ipotesi Secchiana.

§. 17.

Crediamo che queste forze astratte (così l'autore continua), *e queste elettricità negative, mascherate, dissimulate, o nascoste che si vogliano dire, è oramai tempo che spariscano dai trattati, com'è sparito il principio frigorifero, e il calorico latente in vero senso....* Sparisca pure la denominazione di elettricità negativa, ma lo stato elettrico ad essa corrispondente resterà sempre: sparisca pure la denominazione di elettricità dissimulata, ma lo stato elettrico privo di tensione resterà sempre, perchè la sperienza lo dimostra. I moderni trattati di fisica di questi ultimi tre anni, neppur sognarono a fare sparire la elettricità negativa, la elettricità dissimulata, il calorico latente. Chi sa quanti dovranno sparire, prima che si aboliscano queste voci nella scienza! I più moderni trattati di fisica ora sono quelli del sig. Jamin (1859); dei signori Drion, e Fermet (1861); dei signori Boutan, e D'Almeida (1862); del sig. Ganot (1862); del sig. Daguin, quattro volumi (1862); del sig. Luvini (1862); del sig. Eisenlohr (1863); e del sig. Daguin, un vol. (1863). In tutte queste moderne istituzioni di fisica,

da me consultate, si ritengono le denominazioni di calorico *latente*, di elettricità *negativa*, ed in molte anche quella di elettricità *dissimulata*.

Riguardo al voler escludere la voce *calorico latente*, l'autore in questo caso pure non è originale, ma ripete in poche parole quello che in molte disse il p. G. B. Pianciani (1). Però sono passati più di venti anni, e questa voce non fu ancora bandita, nè lo sarà certo col tempo. In fatti, quando s' intenda per calorico latente quello, che costituisce l'aggregazione molecolare senza manifestarsi al termometro, non veggo perchè debba quella voce bandirsi dal fisico linguaggio. Il fluido frigorifico è sparito, sebbene non fu mai generalmente adottato (2), ma colla sua sparizione non disparve il fatto ad esso corrispondente, cioè la sensazione del freddo; bensì disparve la ipotesi colla quale si voleva spiegare questo fatto, come spariranno alcune altre modernissime, che non reggono nè alla sperienza, nè al raziocinio. Similmente, potrà sparire il nome di elettricità dissimulata, ma non sparirà certo il fatto che con questo nome si vuole indicare, quello di uno stato elettrico positivo, cioè privo di azione; perchè questo singolare stato risulta dalla sperienza, e la natura lo vuole in talune circostanze. Del resto elimini pure l'autore quelle voci che vuole, ma non risolverà mai la quistione in proposito, e non discuterà mai con utilità sulla medesima, senza prendere a considerare i fatti nuovi che la costituiscono essenzialmente, lasciando dall'un de' lati, e le ipotosi, e le nomenclature. L'autore non sarà certo tanto fortunato, da vedere sparire quelle denominazioni; come neppure vedrà sparire tutte le innumerabili forze e tendenze, di cui si è dotata successivamente la materia; nè vedrà tutto ridursi a puro moto ed inerzia (3); nè introdotto nella scienza il moto immagazzinato (4). Quando si vuole abolire una espressione che rappresenta un fatto, è indispensabile introdurne un'altra; poichè diversamente dovrebbero anche abolirsi dalle istituzioni quei capitoli, che trattano la corrispondente materia, lo che condurrebbe ad annullare le istituzioni stesse.

La elettricità latente o dissimulata esiste, avendo essa proprietà diverse della elettricità libera; perciò non sarà mai ragionevolmente tolta dalle istituzioni. Ma l'autore

---

(1) Elem. di fisico-chim., terza edizione, vol. 1. Roma 1844, p. 74.

(2) Physikalisches Wörterbuch von Fischer, vol. 3.°, an. 1800, p. 26.

(3) V. la lettera intorno alla soluzione di un problema fisico-cosmologico. Roma 1862, p. 36.

(4) Idem. p. 32.

non vuole soltanto abolire la elettricità dissimulata, esso vuole annullare anche la negativa, lo che non ha verun rapporto colla dissimulazione; questa succedendo tanto se la inducente sia positiva, quanto se sia negativa. Dunque l'autore decide la quistione fra i Franckliniani ed i Symmeriani con una parola. A tale quistione attribuivasi, nel secolo passato, ed al principio del presente, una grande importanza dalla maggior parte dei fisici; ma ora si è convenuto che non sarà mai possibile decidere assolutamente la quistione stessa. In generale però può dirsi che i Symmeriani, cioè quelli che ammettono due fluidi, sono in maggioranza, e che l'autorità di Volta non può decidere contro la forza del ragionamento (1). Il sig. Riess dopo avere dichiarate le due ipotesi sulla natura dell' elettrico, si esprime a questo modo « L' ipotesi Frankliniana non è » tanto semplice , come apparisce al primo aspetto. Essa ammette soltanto » una elettricità, ma *tre* diverse azioni, cioè: ripulsione delle particelle elettri- » che fra loro, attrazione fra queste e le particelle materiali del corpo, e ri- » pulsione delle particelle materiali fra loro. Riflettendo inoltre, che con que- » sta ipotesi non può decidersi, quale dei due stati elettrici corrisponde ad un » eccesso di materia elettrica . . . . , si rileva che quella ipotesi (la Frankli- » niana) è di minore importanza dell'altra Symmeriana molto più semplice, » ed oltremodo più commoda, per la spiegazione dei fatti (2) ». Concludiamo adunque che il nostro dotto autore procedette più oltre dei Frankliani, dicendo egli a dirittura, la positiva essere l'eccesso di elettrico, e la negativa non esistere affatto.

§. 18.

Seguita l'autore dicendo « *I fenomeni della induzione è più di un secolo che si studiano, e benchè si siano trovati fatti nuovi, ciò non ostante considerandoli nella loro cerchia esclusiva, non è stato dato ancora di chiarire la loro indole teorica meglio che non fosse da principio.* In primo luogo, se non erro, a me pare che i fenomeni della induzione si studiarono seriamente dall'epoca in cui Lichtenberg, fra il 1780 ed il 1790 , introdusse nell' indicato fenomeno la denominazione di elettricità latente (3), sebbene il fatto era conoscuinto dalla società reale di Londra fin dal 1755 , per opera di Canton.

(1) Gehler phys. Wörterbuch, vol. 1, p. 349.
(2) Die Lehre von der Reibungs electricität. Berlin 1853, vol. 1.° p. 219.
(3) Anfangsgründe der Naturlehre, Gottinga 1794, p. 521.

In secondo luogo l'autore confessa che nella induzione si trovarono fatti nuovi: ma quando egli ammetta questi fatti nuovi, che sono certo quelli pei quali si conclude dover essere la indotta priva di tensione, accorda senza saperlo la preferenza alla nuova teorica sull' indicato fenomeno. Non è poi vero che da questi fatti nuovi non siasi dichiarata la indole teorica della influenza elettrica, meglio che nol fosse da principio. Poichè 1.° i nuovi fatti hanno spiegato chiaramente come avvenga, che toccando in *qualunque* punto il corpo indotto, si disperda sempre la omologa dell' inducente: 2.° hanno fatto conoscere la vera elettrica distribuzione sull' indotto: 3.° hanno dichiarata falsa la distribuzione stessa, data dall'antica teorica: 4.° hanno spiegato meglio i risultamenti forniti dai diversi piani di prova sull' indotto, durante la induzione: 5.° hanno dato la vera idea della così detta linea neutra, contro quello che si credeva dietro l'antica dottrina; senza dire di altri perfezionamenti arrecati dalla nuova teorica nel concetto del fenomeno di cui parliamo. Ripetiamolo: queste, colle altre simili (§. 16, 19), sono le circostanze sulle quali deve il nostro illustre competitore discutere per decidere la quistione.

§. 19.

Finisce l'autore il paragrafo che analizziamo dicendo « *Queste essendo le nostre idee sulla elettricità, è manifesto che non potremmo entrare a discutere una moltitudine di minuti sperimenti, che possono spiegarsi tanto nell'antica che nella nuova teorica, con chi forse non conviene in questi principii, talchè, senza perciò riputarli indegni dì discussione, crediamo meglio occupare il tempo in altre ricerche, secondo l'avviso dato da un celebre fisico giudice ben competente in queste materie* ». Qualunque sieno le idee dell'autore sulla elettricità, certo è che il medesimo non potrà mai ricusare di ammettere in elettrostatica la polarità, cioè due stati opposti fra loro. Non potrà l' autore stesso negare che questi due stati opposti, si verificano anche ne' fenomeni della influenza elettrica; nè potrà negare che uno di questi due stati, secondo la vecchia teorica, si comparta come l'altro; e che secondo la nuova si comporta del tutto diversamente: cioè non possiede l'esercizio delle sue facoltà, vale a dire non tende. In ciò consiste la quistione, la quale non si evita producendo idee quanto si voglia strane sulla elettricità. Su ciò, e sulle altre fasi del fenomeno in proposito, fu invitato l'autore a discutere; ma esso evita realmente questa discussione, facendo mostra di volerla incontrare. Non è vero adunque

che per le idee manifestate dall'autore sulla elettricità, non possa egli entrare a discutere sulla nuova teorica della influenza elettrica; perchè in questa discussione, trattandosi di fatti e non d'ipotesi, nulla ostano queste al discutere sulla quistione stessa; laonde il dire coll'autore, che per le idee preconcette sulla elettricità da esso, non può egli discutere circa il modo di ravvisare il fenomeno della induzione, vale quanto afferrare un pretesto, una sdrucita tavola, per salvarsi da un inevitabile naufragio.

Del resto sono persuaso, che le idee manifestate dall'autore, in questo suo §. VI, sulla elettricità statica, e specialmente sul fenomeno della influenza elettrica, non persuaderanno i fisici d'Italia; sebbene possano illudere coloro, che non sanno, o non vogliono approfondire il fenomeno di cui si tratta. Sono altresì persuaso che non persuadono neppure l'autore loro, il quale non le ha pubblicate nei *Comptes Rendus*, forse per non accrescere il numero di quelli, che alieni dal sagrificare le convinzioni ottenute dalla sperienza e dal raziocinio, non esisterebbero punto a rigettarle. Furono le stesse idee pubblicate dall'autore anche nell'opera intitolata « *L'Unità delle forze fisiche* » recentemente venuta in luce (Roma 1864); ma noi quanto prima, con un'analisi assai sviluppata, le prenderemo singolarmente ad esame.

Ha detto l'autore che la *moltitudine* de' miei *minuti* sperimenti, può spiegarsi tanto coll'antica, quanto colla nuova teorica. Ecco un altro passo in cui l'autore non è originale, ma siegue il padre G. B. Pianciani, che fu il primo ad insinuare questa opinione. Del resto è falso che la *moltitudine* de' miei *minuti* sperimenti, può spiegarsi tanto coll'antica, quanto colla nuova teorica; poichè l'antica non ammette affatto sull'indotto, durante la induzione, quello stato elettrico di equilibrio, che ha riconosciuto vero la nuova. Chi vorrà leggere attentamente la *moltitudine* de' miei *minuti* sperimenti, si convincerà di quello che asserisco; e vedrà pure chiaramente che l'illustre p. Secchi, non ancora si è formata una idea ben distinta del fenomeno su cui si quistiona. Quello che avvi di originale nella citata espressione dell'autore, si è che il medesimo in essa contraddice a quanto ha detto di sopra; ed in fatti egli disse non solo di « non aver idea distinta di una elet» tricità statica priva di tensione » ma dichiarò apertamente « che gli riesce im» possibile formarsene una idea qualunque »; ora egli senza esitare asserisce che i miei *molti* e *minuti* sperimenti « possono spiegarsi tanto nell'antica quanto » nella nuova teorica »; ma questa include l'idea distinta della elettricità priva di tensione, dunque per l'autore non è più impossibile farsi un idea distinta

di questa elettricità, contro quello che aveva egli prima dichiarato. Noi preghiamo l'autore stesso a dirci, come può spiegarsi un fenomeno, mediante la elettricità dissimulata o latente, della quale non si ha idea distinta. Però, a parte lasciando la dimostrata contraddizione , l' autore quantunque avverso alla nuova teorica, non si avvede che ha molto favorito, con quest'ultimo asserto, i sostenitori della medesima. In fatti dichiarando egli che la *moltitudine* de' miei minuti *minuti* sperimenti, si spiega bene con ambedue le teoriche, ha giudicato che almeno la nuova vale quanto l'antica; e questo giudizio deve riguardarsi come una vittoria pei sostenitori della dottrina moderna sulla elettrica influenza; i quali hanno diritto a credere, dover egli da ultimo giungere a vedere, che ad essa esclusivamente appartiene la prevalenza. Intanto invitiamo l'autore a darci le ragioni, per le quali egli crede che l'antica teorica valga quanto la nuova; così almeno avrà occasione di entrare in *subiecta materia*, da cui si è tanto allontanato.

Riguardo all' avere voluto l' autore qualificare le mie ricerche sperimentali, una *moltitudine* di *minuti* sperimenti, non vedo altro scopo fuori quello di volere invilire queste mie decennali fatiche ; però spero che il tempo le giudicherà meglio. Dirò soltanto per ora, che i miei sperimenti sono concludentissimi, e di facile ripetizione; cioè non sono nè poetiche immaginazioni, nè sperienze le quali per essere ripetute, abbisognano di strumenti, che senza il soccorso del governo, o di ricche società non possono eseguirsi.

Finalmente l'autore dice che « secondo l'avviso dato da un celebre fisico, » giudice competente in queste materie, crede meglio occupare il tempo in al- » tre ricerche ». Non è questo un dichiarare apertamente di non voler discutere sull'argomento controverso ? Il giudice competente quì citato è il De la Rive; ma questo mio amico, e sommo fisico, per cinque volte pubblicò sull'argomento controverso, ed in tutte queste sue pubblicazioni non altro fece, che lodare la esattezza e la importanza delle mie sperienze , incoraggiandomi a continuarle. Ora perchè l' illustre competitore mio riporta, di queste cinque pubblicazioni, unicamente quella frase, che seconda la sua niuna voglia di discutere, obliando tutte le altre che riconoscono utilissima tale discussione ? Lascio la ricerca di questo perchè al giudizio del competente lettore. Il citare l'unica frase *apparentemente* contraria di un autore, che ne ha emesse tante altre favorevolissime, non è discutere, ma è un voler escire dalla discussione, senza neppure averla incominciata.

Non possiamo a meno per tanto di essere maravigliati assai, nel vedere

il p. Secchi obliare , che il De la Rive nella *prima* sua communicazione ha detto « le sperienze del Melloni render conto in un modo soddisfacentis-
» simo del fenomeno della induzione elettrostatica . . . . . . » nella *seconda* , « essere le mie sperienze incontrastabili , ed aver fatto nel suo spirito
» una grande impressione » . . . . . . nella *terza* « esservi una contraddi-
» zione incredibile nei trattati di fisica, per la maggior parte di quelli autori,
» che ammettono la elettricità dissimulata nel condensatore, negandola nella
» sperienza del cilindro indotto . . . . . , e le mie sperienze doversi conti-
» nuare con maggior impegno , avendo esse aperto un nuovo campo d' in-
» vestigazioni » . . . . . nella *quarta* « almeno la nuova teorica potere sod-
» disfare quanto l'antica », nella *quinta* « tutte le mie sperienze poter essere
» interpetrate bene , tanto secondo la teorica generalmente ricevuta, quanto
» secondo la nuova di Melloni . . ., ed il soggetto (cioè la nuova teorica) meri-
» tare un esame ulteriore; quindi essere da riguardare qual fortuna, che il Melloni
» abbia di nuovo richiamata l'attenzione dei dotti su questo argomento ....»
Termina il De la Rive la sua *quinta* comunicazione dicendo « Forse l' ana-
» lisi del sig. Volpicelli potrebbe ancora essere più completa, e noi crediamo
» che il dotto fisico italiano renderebbe alla scienza un vero servizio se, in-
» vece di persistere a sostenere una teorica che ha contro di se argomenti
» tanto forti, esso impiegasse il suo ingegno a schiarire colla sperienza tutti
» quei punti ancora oscuri della elettrastatica induzione.... » Il p. Secchi fermandosi alle sole parole *invece di persistere a sostenere* ec., e saltando a pie' pari tutto il resto, che non è poco, conclude che il De la Rive abbia consigliato a non occuparsi più del fanomeno dell'elettrostatica induzione. Ma ognun vede, da quanto abbiamo quì riferito, che se non si voglia far credere quell' illustre fisico in aperta contraddizione con se stesso, dovrà dirsi che, tutto ben pesato, egli assolutamente crede che il fenomeno della elettrostatica induzione ancora sia nella oscurità, e che debba continuarsi a studiare, come le citate ultime parole dicono ad evidenza. Non voglio ricercare il perchè dall' illustre oppositore mio siasi voluto concludere in quel modo , piuttosto che in quest' altro più ragionevole, e più consono ai detti del De la Rive: questa ricerca la farà l' imparziale lettore.

Concludo per tanto che il R. P. Secchi non ha letto la mia comunicazione ottava sull' attuale argomento , pubblicata negli Atti de' Nuovi Lincei , che se l'avesse letta non avrebbe tanto leggermente, e senza veruna utilità, discusso intorno al medesimo, nel citato suo paragrafo VI ; ma vi sono pur

troppo di quelli che credono avere diritto di esser letti, negandolo agli altri. Concludo altresì che l'autore con un falso ragionamento nega essere la indotta priva di tensione. In fatti egli dice così: Adotto il principio che, a guisa di un liquido in equilibrio, sempre la elettricità statica debba tendere; dunque la elettricità sviluppata per influenza deve tendere , ancorchè a questa rimanga sottoposta. Si ha un bel rispondere cogli sperimenti : la elettricità indotta non tende durante la induzione , che l'autore risponde : non importa , giacchè pel principio da me adottato deve tendere; dunque realmente la elettricità indotta possiede tensione. Ognuno giudichi da se qual valore abbia contro il fatto questo modo nuovo di argomentare. Tolto il riferito argomento infelicissimo, null' altro si trova direttamente relativo alla discussione che il p. Secchi si propose , ma che ha fino ad ora evitata. Questo modo di filosofare potrà illudere chi si contenta degli arditi concetti di un immaginazione vivace, non temperata da logica severa; o chi appagasi delle decisioni dogmatiche, e gratuite; ma non certo chi, trattandosi di scienze naturali, crede soltanto a quello che la ragione dimostra evidentemente vero.

P.S. Il R. P. Secchi nei *Comptes Rendus*, t. 58, p. 1185, mi rimprovera, senza citare nè il tomo nè la pagina, di avere pubblicato in questo periodico « *che il suo apparato* (elettro-atmosferico) *contiene un lungo filo di gutta-perca. . . .* » Debbo quì dichiarare, che non ho mai neppur sognato ad una tale pubblicazione nell'opera citata.

COMUNICAZIONI

Il prof. G. Ponzi dichiarò, che le ricerche da esso intraprese insieme al prof. Diorio, circa la sabbia caduta in Roma nella notte del 21 febbraio 1864, non erano ancora compiute, che però lo sarebbero state quanto prima, ed allora l'accademia ne avrebbe avuta comunicazione.

Il prof. Diorio presentò, in conferma di quanto aveva riferito precedentemente il prof. Ponzi, alcuni disegni degl' infusori fossilizzati, che furono rinvenuti nella sabbia sopra l' indicata.

Il segretario soddisfece al doloroso ufficio di comunicare all'Accademia la grave perdita da essa fatta, per la morte avvenuta in Parigi nel giorno 25 marzo del corrente anno 1864 dell' illustre signor Francesco Woepcke , autore di molti importanti lavori, relativi alla storia delle scienze matematiche, alcuni dei quali si trovan inseriti negli Atti dell' accademia nostra. Questa perdita non potrà non recare un vivo dispiacere a quanti si occupano di tali studi.

Il sig. principe D. B. Boncompagni alla precedente comunicazione aggiunse quanto segue :

La perdita che gli studi storici, e quelli specialmente che si riferiscono alla storia delle matematiche, hanno fatto per la immatura morte del sig. Francesco Woepcke, è sommamante grave, e non potrà mai essere abbastanza deplorata dai cultori di tali studi.

Nel sig. Woepcke riunivansi qualità, che difficilmente potranno trovarsi riunite in altra persona; cioè cognizione profonda dell' arabo e del persiano, cognizione profonda di tutti i rami delle matematiche, assiduità istancabile nel lavoro, acutezza d' ingegno, ammirabile lucidità d' idee, e di esposizione. Per mezzo di tali preziose facoltà, egli ha potuto per lo spazio di circa 16 anni, dare alla scienza molti importanti lavori. Un catalogo più completo ed esatto che sia possibile di tali pubblicazioni sarà in breve pubblicato per mia cura.

Avendo io ricevuto dal sig. Woepcke i più benevoli incoraggiamenti, ed essendosi egli compiaciuto di eseguire per me varie traduzioni , credo mio dovere di esprimere i sentimenti della mia più viva riconoscenza , per tali favori da lui ricevuti, e del più vivo rammarico per la dolorosa perdita che la scienza ha fatto di lui.

Il medesimo sig. principe dispensò un articolo del sig. prof. Filippo Parlatore, intorno due dissertazioni botaniche del fu dott. Michelangiolo Poggioli, e donò all'accademia il ritratto in cornice di questo medico romano.

COMITATO SEGRETO

Il prof. Diorio, a nome della commissione, scelta nella tornata III (14 febbraio 1864), lesse il rapporto sul consuntivo del 1863, e sul preventivo pel corrente anno 1864. Le conclusioni dei commissari, espresse nel rapporto medesimo, approvarono completamente la indicata gestione amministrativa del comitato; e l'accademia per mezzo dello squittino segreto, confermò quest'approvazione.

Il comitato accademico presentò le due seguenti terne, per la elezione di due soci ordinari.

	Prima terna.		*Seconda terna.*
Signori	Comm. Luigi Poletti,	Signori	Vincenzo Sanguinetti,
	L. Clemente Jacobini,		Tito prof. Armellini,
	Cav. Federico prof. Giorgi.		Ettore dott. Rolli.

Dopo discusso il merito scientifico dei candidati, si passò allo squittino segreto con voti bianchi e neri, essendo 17 i votanti, e si ebbe la seguente votazione.

		Voti B.	Voti N.			Voti B.	Voti N.
Signori	Poletti	14	3,	Signori	Sanguinetti	9	8,
	Jacobini	9	8,		Armellini	6	11,
	Giorgi	5	12.		Rolli	10	7.

Quindi, a forma dello statuto, rimasero eletti a soci ordinari i signori Com. Poletti, e dott. Rolli, salvo l'approvazione sovrana.

Similmente dal comitato stesso, venne proposta, per la nomina di un socio straniero, la terna seguente

Signori { Maresciallo Duca di Saldanha
Prof. Francesco De Hauer
Barone Sartorius De Waltershausen.

Dopo discusso il merito scientifico dei candidati, essendo diecisette i votanti, si passò allo squittino segreto per mezzo di voti bianchi e neri, da cui si ebbe il risultamento che siegue.

		Voti	
		B.	N.
Signori	Duca di Saldanha	14	3
	Prof. De Hauer	5	12
	Barone De Waltershausen	7	10

Quindi, a forma dello statuto, rimase scelto il sig. Duca di Saldanha, salvo l'approvazione sovrana.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

S. Proja. — G. Ponzi. — M. Azzarelli. — E. Fiorini. — P. Volpicelli. — S. Cadet. — P. Sanguinetti. — B. Boncompagni. — A. Cialdi. — B. Tortolini. — C. Sereni. — V. Diorio. — I. Calandrelli. — A. Secchi. — B. N. Cavalieri S. Bertolo.

Pubblicato nel 3 di agosto del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

*Memorie dell'*Accademia delle scienze, dell' Istituto di Bologna. — Serie II; Tom. III; fasc. 2.°

Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno III; fasc. 2.° — Febraro 1864.

Considerazioni sul Triangolo rettilineo. Memoria di G. B. Marsano. Genova, 1863; un fasc. in 8.°

Trattato di Clinica applicata specialmente alla medicina ed all'agricoltura di Sebastiano Purgotti *, riveduta, ampliata, e corretta.* Terza edizione. — Vol. III. Perugia 1863; un vol. in 8.°

Rendiconto della classe di scienze matematiche e fisiche del R. Istituto lombardo di sgienze e lettere. Vol. I; fasc. I e II. Gennaro-febraro 1864.

Bullettino dell' Associazione nazionale italiana di mutuo soccorso degli scienziati, letterati ed artisti. Dispensa VII. Napoli, 1864.

Ai dilettanti del giuoco del lotto. Guida per rinvenire con una qualche probabilità i numeri estraendi dai diversi bussoli di Roma, Napoli, Firenze ec. Opera di G. D. G. R. che si publica in Roma in tanti fogli separati per comodo dei signori dilettanti, al prezzo di bai. sette e mezzo l'uno. Roma, 1864.

*Bullettino Meteorologico dell'*Osservatorio del collegio romano, in corrente.

Kongliga . . . *Memoria della R.* Accademia eelle scienze di Stockholm. 4.° Tomo; n.° 1, 1861.

Ofversigt . . . *Atti della* Accademia suddetta. 1862.

Meteorologiska . . . *Osservazioni meteorologiche della R.* Accademia suddetta, *compilate da* Er. Edlund. 1861.

Bullettin . . . *Bullettino dell'*Accademia I. delle scienze di s. Pietroburgo. Tomo 4.° — N. 7-9; e Tomo 5.° — N. 1 e 2.

Mèmoires . . . *Memorie dell'*Accademia suddetta. Tomo IV, n. 10-11.

Comptes . . . . *Conti Resi dell'* Accademia delle scienze dell' i. istituto di francia, in corrente.

REIMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
REIMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae
Vicesgerens.

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE VI^a DEL 1 MAGGIO 1864

PRESIDENZA DEL COM. SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Il latte esaminato per mezzo del lattoscopio *del dott.* Donné. *Nota del prof.* Diorio.

Datamisi l'occasione di esaminare con il *Lattoscopio* del dott. *Donnè* il latte di talune specie dei nostri animali domestici; fui sorpreso dalla relativa povertà che quel fluido organico, sebbene non viziato da cupidigia di guadagno, mi offeriva. E quindi ripensando alle non poche conseguenze che potrebbero derivarsene ; stimai opportuno di farne , così di volo , un cenno mostrando prima all'Accademia l' ingegnoso apparecchio, che permette di calcolare la ricchezza in crema dei diversi latti esplorati , con una prontezza e precisione prima certo non sperabili.

Due cerchi metallici, che l'uno nell'altro s' impannano a vite, incorniciano un piano di vetro limpidissimo; disposto così che stretta la vite, le superfici diafane si combacino esattamente insieme.

Si apre sul cerchio esterno un forellino, sormontato da un piccolo imbuto, situato in guisa da corrispondere esattamente alla intercapedine che lascerebbero i vetri, l'uno dall'altro discostandosi con i loro giri.

È facile il comprendere che poche goccie di latte versate nell' imbutino, se trovano per lo scostamento dei vetri spazio sufficiente a riceverle; cacciata l'aria, si frapporranno alle superfici trasparenti dell' istromento in modo , da farle comparire opache; e la maggiore o minore opacità indotta nello interno

del Lattoscopio, starà, a tutt'altre circostanze eguali, in ragion diretta colla ricchezza delle materie grasse, che nel latte esplorato trovansi radunate.

Or bene, quando le superficie trasparenti si toccano esattamente, l'istromento essendo chiuso, trovasi che una piccola freccia incisa sul cerchio esterno, corrisponde allo zero del cerchio interno; che porta la graduazione dall'uno al cinquanta, onde marcare i segmenti di cerchio percorsi dalla vite nel suo aprirsi.

Tutto l'istromento è montato, a modo di monocolo, su di un piccolo manubrio, che ne rende facile il maneggio, la giunta poi di una tavola indicante, tradotta a gradi lattoscopici, la ricchezza relativa dei latti più comunemente adoperati nella domestica economia (aggiuntavi pure quella del latte umano); danno all'esattissimo apparecchio il tipo della novità, aggiunto a quello di una utilità pratica incontrastabile. Dovendo infatti ogni latte il colore e la opacità sua caratteristica ai globetti di materia butirosa, che involuti da una membrana proteica, entrano come parte principalissima nella sua crasi; se si guardi in una camera al buio la fiamma di una candela, attraverso di uno strato latteo, ritenuto fra le lastrine di vetro del lattoscopio; per giungere fino al punto di perdere l'imagine netta della fiamma, avanti alla quale si tiene l'apparecchio, converrà farvi discendere più o meno di latte, a seconda che più o meno esso abbondi dei principii opalizzanti su indicati. Basta però, giunti a quel punto, di riguardare il grado al quale il cerchio girante dell'istromento si è arrestato; calcolando di più se occorre, ancora i giri interi che ha dovuto fare, prima di arrivare al termine proposto; per avere immediatamente marcata in numeri la proporzione ricercata.

Operando in questo modo trovai con mia sorpresa, che fra noi passava per buono un latte di vacca, che marcava solo 37° gradi nel lattoscopio, e non dava che il $^{3}/_{100}$ di crema al cremometro di Quevenne; mentre secondo il Donné deve tenersi per leggero un latte vaccino, che marchi dai 40° al 35° del lattoscopio, e dia solo il $^{5}/_{100}$ al cremometro. Crebbe la mia sorpresa trovando che un latte di asina adoperato per uso medico, sebbene non islungato d'acqua, segnava 347°, mentre secondo il sullodato inventore, deve scendere soltanto ai 200° il debolissimo della specie anzidetta. Al contrario rinvenni nel latte di donna, una volta, la straordinaria densità di men che 10° dell'istromento su descritto. In quel latte osservai di più un altra particolarità non men singolare: in fatti i globetti proprii, esaminati al microscopio, mi si offersero delle più svariate dimensioni; e presso che tutti apparivano involuti

come di una doppia membrana proteica; l'esterna più densa e bluastra, l'interna più chiara e meno spessa; distinguevasi però abbastanza nettamente dalla materia entro racchiusa. Apparteneva questo latte ad una nutrice di simulata età giovanile, che fatta già madre da qualche tempo, offerse le poppe sue a più di un bambino nato di fresco; e valse il succiamento delle medesime a quelli innocenti una ben violenta *enterocolite*.

Senza dilungarmi di più credo aver indicato quanto basta, per eccitare l'attenzione verso un argomento, che approfondito, può dare dei pratici risultamenti assai vantaggiosi. Sarebbe infatti desiderabile che si generalizzasse fra noi l'uso del *lattoscopio*, insieme con quello di taluni altri congegni pratici annonarii utilissimi.

Il latte traduce in se la ricchezza degli organismi che lo danno; riporta le qualità dei pasti ai quali gli animali sono mantenuti; esprime le condizioni di età, e le circostanze del tempo dal quale incominciò a fluire: nell'umana specie le passioni, le fasi muliebri, i farmaci usati dalle nutrici, i seminii morbosi finalmente, che o l'eredità trasmise, od il retaggio della falsa civilizzazione indusse, non meno che le malattie attuali, potentemente lo modificano. Suggendolo il bambino, non ha da trovarvi il veleno; nutrendosene l'uomo, ha diritto di averlo ricco di materiali proprii, e non alterato della cupidità del guadagno.

COMUNICAZIONI

Il prof. Diorio diede contezza di un nuovo esame, istituito sulle polveri, cadute in Roma nella notte del 20 al 21 febbraio decorso; ed espose come fu confermato dallo studio comparativo delle medesime (dopo che con un acido erano state sceverate di tutte le particelle solubili che contenevano) ch'erano desse del tutto diverse dalle arene sub-appennine, le quali erano state proposte ed esibite pel confronto. Infatti l'acido lascia in quest'ultime più grandi e più irregolari frammenti di quarzo, ed in minor numero; mentre in quelle la silice si presenta in masse più piccole, più abbondanti, ed offerenti qualche apparenza manifesta di organizzazione. Accenna egli di aver progettato nuovamente, per mezzo della camera lucida di Amici, le figure, discoperte con un eccellente microscopio di Nachet nella parte più sottile delle polveri cadute, illuminandole per trasparenza da 500 fino a 1300 diametri, e giovandosi del condensatore diretto della luce, per renderle più chiare; e dice di aver rimesso al chmo. sig. prof. Ponzi cinque tavole con tal metodo disegnate. La qualità, la tenuità, e la scarsezza dei prodotti organici silicei, ritrovati nelle polveri cadute, sembrano all'autore confermare l'opinamento della chma. sig. contessa Fiorini, che quelli sieno resti di proto-organismi più vegetabili che animali; ed intanto si avrebbe anche da ciò un nuovo argomento a ritenere le polveri anzidette, di una origine assai più antica di quella, che basta per ispiegare la formazione delle arene sub-appennine, con le quali non hanno che debolissime anologie, almeno per quanto può dedursi da quelle assoggettate allo studio comparativo anzidetto.

Il R. P. Secchi espose alcune sue ricerche sulle correnti elettriche terrestri, e parlò del periodo in esse osservato, che dall'autore trovasi analogo a quello del bifilare, ed a quello della elettricità atmosferica. Concluse col dire che la teorica delle variazioni magnetiche, come proveniente dalla elettricità diurna dell'atmosfera, già indicata dal De la Rive, acquistava ogni dì più probabilità. Inoltre mostrò la grande influenza che nell' igiene deve avere il movimento dell'etere.

Riflessi del prof. Volpicelli relativi alla precedente comunicazione del p. A. Secchi.

1.° Riguardo all'analogia che si asserisce osservata fra i tre indicati periodi, cioè quello delle correnti elettriche terrestri, l'altro del bifilare, ed il terzo quello elettro-atmosferico, è facile vedere, anche prescindendo dal modo col

quale quest' ultimo periodo viene assegnato dal detto autore, che quando gli ultimi due si analizzino *numericamente*, dietro quanto è registrato nel bullettino meteorologico del collegio romano, essi per la maggior parte non si trovano, in quanto all'effetto loro diurno, analoghi l'uno all'altro, contro ciò che fu asserito. Se la pretesa analogia si verificasse, questa si dovrebbe manifestare anche più chiaramente nei periodi annuali, e nei secolari. Ma fino ad ora nulla di preciso fu pubblicato dallo stesso autore, sui periodi magnetici di lunga durata; e pare che a lui manchino i dati magnetici necessari, per avere questi periodi con esattezza. Del resto a noi sembra che il modo col quale dal medesimo si sperimenta la elettricità dell'atmosfera, non sia conveniente a dare questa elettricità; giacchè adopera egli a tal fine il conduttore salente, non già il fisso, usato di preferenza in Inghilterra ed in Germania, e che ritengo essere l' unico mezzo per ottenere la vera elettricità dell' atmosfera, in quei luoghi nei quali si vuole sperimentare.

2.° Riguardo al concludere che la teorica delle variazioni magnetiche, come proveniente dalla elettricità dell'atmosfera, già indicata dal De la Rive, oggi acquisti probabilità maggiore, deve osservarsi che parecchi autori moderni, non ammettono provenire quelle variazioni dalla elettrica corrente atmosferica, colla quale il De la Rive ha spiegato il fenomeno delle aurore boreali. Fra questi autori dobbiamo ricordare il sig. Blavier (1), ed il sig. conte Du Moncel, il quale opina doversi escludere ogni relazione fra le correnti elettriche terrestri, ed i fenomeni meteorologici, perchè questi sono locali, e non quelle (2). Anche il sig. Quetelet riguarda le variazioni del magnetismo terrestre, come indipendenti dai fenomeni meteorologici, e perciò pure dalla elettricità dell'atmosfera (3). Dice inoltre il sig. Daguin « Negli uragani più violenti, l'ago calamitato resta in perfetta quiete, e nelle più grandi tempeste agisce appena (4) »; conseguenza dedotta dall' annuario della società magnetica istituita da Gauss. Il sig. Renard che si è occupato della teorica del magnetismo terrestre, nella seconda parte di questo suo lavoro, considera le variazioni magnetiche dette *secolari*, *annuali*, *diurne*, ed *irregolari*. Per esso le variazioni secolari sono ad un tempo dovute ai moti di traslazione e di rotazione ter-

(1) V. Du Moncel, Traité de télégraphie électrique. Paris 1864, p. 298.

(2) Idem., p. 299, li. 25.

(3) L'Institut, n. 1484, année 1862, p. 190. — Annales de l'observatoire royale de Bruxelles, t. 13, an. 1861, p. 265.

(4) Traité élém. de phy. Paris 1862, t. 3.°, pag. 88, li. 5.

restre nel seno dell' etere ; le variazioni annuali dipendono più specialmente dal moto di traslazione; le variazioni diurne dal moto di rotazione; e le variazioni irregolari da cause accidentali, come dai terremoti, dalle vulcaniche eruzioni, ec. Si vede per tanto che anche questo fisico, non fa concorrere la elettricità dell'atmosfera nelle variazioni magnetiche secolari, annuali, e diurne (1).

3.° Per quello poi riguarda il mostrare la grande influenza, che nella igiene deve avere il movimento dell'etere, vale a dire il movimento della elettricità; non è cosa nuova, ma da gran tempo riguardata vera, e da moltissimi studiata con ripetute sperienze. Lo smovimento dell' elettrico influisce non solo nella vita degli animali , ma pure in quella delle piante ; esso è prodotto sempre da una causa elettrica, sia statica, sia dinamica; ed ognuna di queste può essere o artificiale, o naturale. Sarà naturale se provenga dall'elettricità dell'atmosfera, o della terra; ed artificiale se dalle macchine di attrito, o dagli elettromotori voltaici. Qualunque sia la provenienza della causa elettrica, essa non manca mai di agire sulla economia della vita dei due regni organici, ora con danno, ed ora con vantaggio di essa. Considerando lo smovimento elettrico in quanto fu prodotto artificialmente a vantaggio della igiene, non è senza utilità ricordare che la elettricità della macchina, fu per la prima volta introdotta in medicina da Kratzenstein nel 1744 (2); quindi molti altri fisici si occuparono di questo argomento , fra i quali Jallabert a Ginevra nel 1748 , e Sauvages a Montpellier ; però Hart (3) e Franklin (4) non si mostrarono favorevoli a quest'applicazione. La elettricità di attrito fu applicata per la igiene anche da Lower (5), e Wesley con gran successo; e pure il De Haen (6) si dichiarò favorevole a quest' uso. Similmente dicasi di Ferguson (7), ed Hartmann (8), i quali riferiscono molti casi di buon successo. Più tardi coltivarono questo ramo di medicina principalmente gl' inglesi Partington (9), Fothergill (10), e

(1) V. les Mondes, T. 6.°, année 1864, p. 153.
(2) Gehler, t. 3.°, p. 390.
(3) Philos. Transact. t. 48, parte 2.ª, p. 786.
(4) Idem., t. 50, parte 2.ª, p. 481.
(5) Electricity rendered useful. London 1760, in 8.°
(6) Ratio medendi. Vol. 1.°, p. 234.
(7) Introd. to electricity. London 1770, in 8.°, sec. 8.
(8) Die angewandte E. bei Krankheiten des menschlichen Körpers. Hannover 1770 in 8.°
(9) Cavallo, vollständige Abhandlung der Electricität, Bd. 2. Leipzig 1797, p. 57.
(10) Philos. Transact. Vol. 69.

Birch (1), quindi un'opera di molto merito fu intorno ad esso pubblicata da Cavallo (2). Anche i medici tedeschi ed olandesi trattarono la elettricità per gli usi medici, ed in ispecie Kühn (3), Böckmann (4), Wilh. van Banneveld (5), van Troostwyck, Krayenhoff (6), e Deimann (7). La elettricità di di attrito venne in soccorso della medicina eziandio per le opere di Krünitz (8), Vivenzio (9), Bertholon (10), e Spengler (11).

Riguardo agli effetti filologici, prodotti da una causa elettrica artificiale o naturale, dobbiamo ricordarci dei lavori pubblicati da Cavendish (12), Robison (13), Volta (14), Hemmer (15), Abilgard (16), Veratti (17), Van Marum (18), Achard (19), oltre le sperienze galvaniche ed elettriche, fatte da una società medica privata in Magonza (20).

Per quello concerne gli autori moderni, che hanno scritto sugli effetti fisiologici, prodotti dallo smovimento elettrico negli animali, dobbiamo ricordare

---

(1) Considerations on the efficacy of electricity in removing female obstructions.

(2) Essay on the theory and practice of medical electricity. London 1780.

(3) Geschichte der medicinischen und physikalischen Electricität nnd der neuesten Versuche. die in dieser nützlichen Wissenschaft gemacht wurden. Leipzig 1825, 2 vol.

(4) Ueber Anwendung der Electrität bei Krankheiten. Durlach 1787.

(5) Medicinische Electricität. Aus dem Holländischen. Leipzig 1787, in 8.°

(6) De l'application de l'èlectricité à la medicine 1788.

(7) Von den guten Wirkungen der Electricität in verschiedenen Krankheiten. Aus dem Holländischen. Mit Anmerkungen und Zusätzen von Kühn. Kopenhagen 1793, 2 vol.

(8) Verzeichniss der vornehmsten Schriften von der Electricität und den electrischen Kuren. Leipzig 1769, p. 159, num. 350-472.

(9) Teoria e pratica della elettricità medica. Napoli 1784.

(10) De l'électricité du corps humain dans l'état de santé et de maladie. Vol. 2, Paris 1786.

(11) Briefe, welche einige Erfahrungen der electrischen Wirkungen in Krankheiten enthalten. Copenhagen 1754.

(12) Esperienze per imitare gli effetti della torpedine. Philos. Transac. 1776, p. 195.

(13) Mechanical Philosophy. Vol. 4.

(14) Esperienze continuate sopra la elettricità. Gilbert Annalen 14, p. 257.

(15) Esperienze elettriche con animali. Com. Acad. Theod. Palat. vol. 5, p. 158.

(16) Tentamina electrica in animalibus instituta. Coll.Soc. med. Haoniens, vol. 2, p.157.

(17) De animalibus electrico ictu percussis. Com. Bon. vol. 7, p. 41.

(18) Tilloch Philos. Mag. vol. 8, p. 194-318 — Second continuation, Harlem 1795 — Risultamenti delle sperienze fatte colla macchina electrica di Teyler, Harlem 1795, vol. 4.

(19) Mémoire renfermant le récit de plusieurs expériences électriques, faites dans differentes vues. Mém. de Berlin 1781, p. 9.

(20) Frankfurt 1829.

Roberts (1), Foisac (2), W. Thomson (3), oltre tutti gli altri autori, che l' illustre De la Rive cita nella eccellente opera sulla elettricità (4), ove si trovano interessanti e copiose notizie su questo argomento, e sugli autori che ne hanno profondamente trattato.

In quanto agli effetti sopra indicati sul regno vegetabile, ricorderemo in primo luogo l' abate Bertholon (5), oltre ad Ingenhouss (6), ed oltre a Kies e Koestlin (7). « Egli è probabile, dice il De la Rive, che le piante sieno uno dei veicoli, pei quali si opera la neutralizzazione regolare e costante della elettricità *negativa, di cui costantemente si trova caricato il nostro globo*, colla positiva che i vapori del mare apportano all'atmosfera. Questa neutralizzazione, che avrebbe luogo a traverso le parti umide delle piante, dovrà esercitare sovr'esse un'azione chimica, portando l'ossigeno ed i principii acidi, verso la parte del vegetabile in contatto coll'aria, che servirebbe da elettrodo; mentre l' idrogene coi principii alcalini, dovrebbero essere trasportati verso la estrema parte delle radici, o piuttosto nel suolo, col quale si trovano esse in contatto ». Abbiamo riferito questo brano, anche perchè in esso è adottato, che sia la terra elettrizzata negativamente, come da noi fu sempre sostenuto.

La principale causa *naturale* del movimento elettrico negli esseri organici, consiste nella elettricità atmosferica; e riferendosi agli esseri animati, la smossa elettrica può essere od utile, o dannosa per la igiene loro. Così gli effetti del fulmine possono guarire certe affezioni morbose preesistenti, possono produrre ferite, o infermità nuove, possono in fine generare la morte, che qualche volta è soltanto apparente; mentre quando è reale, trovasi accompagnata da circostanze, assaissimo diverse da un caso all'altro: pare che il fulmine uccida, esaurendo immediatamente tutta la quantità di forza dinamica, posseduta dall'economia dell'animale.

La elettricità dell'atmosfera, produce il movimento elettrico sull'uomo, anche senza cagionare in esso i tre sopra indicati effetti; ma invece cagionandogli od un mal essere, od un'agitazione, od un peso difficile ad esprimersi, od una

(1) Sur l'analogie de l'électricité avec l' influence nerveuse. Archives de l'élect. t. 1.°, an. 1841, p. 467.

(2) De la météorologie. Paris 1854, t. 1.° p. 257.

(3) Archives des scien. phy. et nat. de Genève, t. XI, an. 1861, p. 231 nouvelle période.

(4) Traité d'électricité. Paris 1858, t. 3.e, p. 679, et 680.

(5) Électricité des végétaux. Paris 1783, 1 vol. in 8.°

(6) Versuche mit Planzen, 3 vol. dal 1778 fino al 1790.

(7) De effectibus electricitatis. Tuebingen 1775.

pigrizia nel muscolare sistema; ed i malati, quando l'atmosfera è molto elettrica, si aggravano il più delle volte. L'elettrico atmosferico, scorrendo a traverso il corpo animato, cioè traversando i nervi ed i muscoli, turba l'equilibrio dello stato normale, attivando, o contrariando certe funzioni dipendenti dall' influenza nervosa.

Per tanto quello che forse potrebbe riguardarsi nuovo, specialmente fra noi, si è il praticare in ogni ospedale regolari osservazioni, tanto elettro-atmosferiche a *conduttore fisso*, quanto elettro-telluriche, per conoscere meglio quale influenza la smossa dell'elettrico abbia nelle malattie.

Read riferisce molte sperienze fatte da esso col suo moltiplicatore (1), istromento simile al molinello di Nicholson; e crede poter concludere, che la respirazione, la putrefazione, e tutte quelle cause che rendono l'aria viziata, producano in essa la elettricità *negativa*. Egli esplorò l' aria in vari luoghi, particolarmente nelle camere in cui dimoravano lungamente molte persone, come nelle scuole, ma specialmente negli ospedali; e trovò sempre giustificata la precedente sua conclusione. Trovò inoltre lo stesso Read, che la ventilazione sempre cagionava l' apparire della elettricità positiva, e sperimentando in una serra, trovava pure quì la elettricità *negativa*; quindi credette che la vegetazione possa influire sulla elettricità dell'aria.

L' influenza elettro-atmosferica si fa sentire anche indirettamente sull'organismo, per mezzo della produzione dell'ozono, che devesi alla elettricità dell'aria, e non alla vegetazione stessa; e che, similmente al cloro, agisce sugli organi del respiro. Altri pensano che l'ozono, cioè l'ossigeno allo stato di ozono, eserciti una favorevole influenza sui miasmi, e perciò sulle malattie che sono epidemiche. Quindi è che potrebbe, almeno per noi, riguardarsi anche nuovo, lo stabilire negli ospedali, oltre alle ricerche regolari di elettricità, pure quelle ozonometriche, le quali formano un moderno ramo di meteorologia, non ancora coltivato cogli altri nell'osservatorio del collegio romano, in cui questa scienza viene abbracciata in tutta la estensione.

---

(1) Neues Journal der Physik von Gren. Vol. 2.° an. 1795, p. 70...78.

CORRISPONDENZE

L' Emo. e Rmo. sig. Cardinale Altieri, protettore dell'accademia, col suo pregiato dispaccio del 18 aprile 1864, diretto al nostro sig. com. presidente, fa noto, che la Santità di N. S. si è degnata dare l'approvazione sovrana alle nomine di soci ordinari Lincei, fatte dall'accademia, pei signori professori Com. Luigi Poletti, ed Ettore Rolli.

In questo medesimo dispaccio si partecipa, che la Santità Sua, prendendo in benigna considerazione il notabile numero di voti, riportati nella segreta ballottazione, dai sig. professori Clemente Jacobini, e Vincenzo Sanguinetti, si era determinata ordinare che i medesimi, fin da ora, fossero ammessi nel novero dei soci ordinari Lincei.

Il prof. Volpicelli comunicò i ringraziamenti, giunti all'accademia da parte del signor commendatore Luigi Poletti, del sig. dott. Ettore Rolli, e del sig. prof. Luigi Jacobini, per essere stati eletti dalla medesima suoi soci ordinari.

Il sig. prof. Socrate dott. Cadet, da parte del sig. prof. Otto cav. Tigri, fece omaggio all'accademia di un lavoro di questo fisiologo, intitolato « Su la trasformazione del sangue in sostanza grassa ».

Il sig. com. Cavalieri S. Bertolo presidente, offerse in dono, da parte dei signori professori Maurizio Brighenti, e Luigi Pacinotti, un opuscolo, che ha per titolo « Sulle più recenti piene del fiume Arno, e specialmente su quella del 18 e 19 gennaio, intorno a Pisa, nel 1863.

L'astronomo sig. Littrow, ringrazia per gli Atti de' Nuovi Lincei, ricevuti dall'osservatorio astronomico di Vienna.

Il reale osservatorio astronomico di Greenwich, mediante il suo direttore sig. G. B. Airy, ringrazia per lo stesso motivo.

La Biblioteca imperiale pubblica di Pietroburgo, chiedendo di essere fra quei scientifici stabilimenti, che ricevono gli Atti de' Nuovi Lincei, offre in cambio le pubblicazioni, di cui può disporre la biblioteca stessa.

Il prof. Volpicelli comunicò una lettera del sig. prof. Giusto Bellavitis, colla quale questo distinto geometra, e nostro corrispondente italiano, ringrazia l'accademia, per avere concesso alla sua memoria pel concorso al premio Carpi, una straordinaria medaglia.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

P. Volpicelli. — P. Sanguinetti. — S. Proja. — E. Rolli. — L. Jacobini. — S. Cadet. — E. Fiorini. — L. Poletti. — V. Diorio. — M. Azzarelli. — A. Cialdi. — B. Tortolini. — F. Nardi. — C. Sereni. — I. Calandrelli. — A. Secchi. — Com. N. Cavalieri S. Bertolo.

Pubblicato nel 30 di settembre del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

Sulle più recenti piene del fiume Arno, e specialmente su quella del 18 e 19 gennaio 1863. Relazione dei professori Maurizio Brighenti *e* Luigi Pacinotti (estratta dal Nuovo Cimento, vol. XVIII, an. 1863).

Sulla trasformazione del sangue in sostanza grassa. Nota del Dott. Cav. A. Tigri (letta alla R. Accademia di medicina di Torino nel 1 aprile 1864).

IMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
IMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae
Vicesgerens.

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA
DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE VII^a DEL 5 GIUGNO 1864

PRESIDENZA DEL COM. SIG. PROF. N. CAVALIERI SAN BERTOLO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

MATEMATICA. — *Le* Talkhys *D'Ibn Albannâ, traduit pour la première fois (d'après un Ms. inédit de la Bibliothèque Bodléienne coté* « Marsh 378 »*, (n.° CCXVII du Catalogue d'Uri). Par* ARISTIDE MARRE*, professeur, officier de l'Instruction publique.*

Traité d'analyse des opérations du Calcul

fol. 162^e, *recto*.

PAR LE DOCTEUR ABOU'L ABBAS AHMED IBN ALBANNÂ. (1)
QUE DIEU LE COUVRE DE SA MISÉRICORDE ET LUI DONNE UNE PLACE DANS SON VASTE PARADIS,
PAR SA LIBÉRALITÉ QUI S'ÉTEND A TOUT ET PAR SA GRÂCE!
AINSI SOIT IL!

fol. 162^e, *verso*.

Au nom de Dieu clément et miséricordieux! Prions Dieu pour notre seigneur Mohammed et sa famille!

L'auteur a dit: le but dans la composition de ce traité est d'analiser succinctement les opérations du Calcul, d'en rendre plus facilement accessibles les portes et les vestibules, et d'en établir solidement les fondements et la bâtisse. (2) Il comprend deux parties, la première sur les opérations du nombre connu, la seconde sur les règles qui rendent possible d'arriver à connaître l'inconnue demandée à l'aide des connues, s'il existe entre elles la liason que cela exige. Je demande à Dieu qu'il m'assiste et me dirige vers le chemin tout droit. Louange à Dieu!

(1) Abou'l Abbas Ahmed ben Mohammed ben Othman Alazâdi, surnommé Ibn Albannâ, originaire de Grénade, enseignait avec éclat les Mathématiques au Maroc, en 1222 de notre ère. Il est qualifié de Cheykh et de très-savant Imâm par l'un des nombreux commentateurs du Talkhys, Alkalaçâdi, (Mathématicien arabe-espagnol mort en 1486), dans l'un des trois Commentaires manuscrits que possède la bibliothèque impériale de Paris. Ibn Albannâ composa un autre ouvrage, intitulé « Soulèvement du rideau », dont on ne connaît rien, si ce n'est la mention qu'en fait Ibn Khaldoûn dans un passage dont le texte et la traduction ont été donnés dans le cahier d'octobre-novembre 1854 du Journal Asiatique, par le savant et regrettable M. F. Woepcke.

(2) Le lecteur ne doit pas oublier que notre auteur porte le surnom d'*Ibn Albannâ*, c'est-à-dire «*fils de l'architecte*» ou «*fils du maçon.*» Peut-être alors lui pardonnera-t-il ses « verba audacius translata », comme dit Cicéron. Il est difficile, pour ne pas dire impossible, de rendre convenablement en français des jeux de mots qui sont d'une tournure ingénieuse et d'un sens vrai dans l'arabe.

PREMIÈRE PARTIE

SUR LE NOMBRE CONNU.

Elle se divise en trois sections: la première sur les opérations des nombres entiers, la seconde sur les opérations des fractions, la troisième sur les opérations des racines.

PREMIÈRE SECTION

Sur les entiers.

En ce qui concerne le nombre de ses chapitres, selon notre opinion, il y en a six.

CHAPITRE PREMIER

DES DIVISIONS DU NOMBRE ET DE SES ORDRES.

Le nombre est ce qui est composé avec les unités. (1) Il se divise en deux classes, suivant ce qu'il contient, entiers et fractions. L'entier est de deux sortes, pair et impair. Le pair est de trois espèces : pair, pair de l' impair, pair du pair et de l'impair. (2) L'impair est de deux espèces: impair premier et impair de l'impair. (3)

Si le nombre s'accroît vers l'infini, il se place dans trois *sièges* qu'on nomme encore *habitations*, et c'est à cela que reviennent les ordres du nombre. Dans chacun de ces sièges neuf nombres: le *premier siège* de un à neuf, il se nomme siège des unités ; le *second* de dix à quatre-vingt-dix , il se nomme siège des dixaines ; le *troisième* de cent à neuf cents , il se nomme siège des centaines. Le nombre a douze noms simples lesquels combinés entre eux donnent tous les noms. Les neuf premiers d'entre eux appartiennent aux unités, | le dixième aux

fol. 163e, *recto*.

(1) *Numeri ab uno usque ad decem.* On sait que la langue arabe n'a de noms simples que pour les fractions dont le dénominateur ne contient que les nombres depuis 2 jusqu'à 10, c'est-à-dire pour les fractions *articulées*, et que toutes les autres qui portent le nom de *muettes*, doivent s'exprimer à l'aide des *articulées*.

(2) Probablement 1° les puissances de 2 ; 2° les doubles de tous nombre impair ; 3° les autres nombres pairs.

(3) C'est-à-dire 1° les nombres premiers absolus ou nombres impairs qui ne peuvent être décomposés en facteurs; 2° les nombres impairs formés du produit des nombres impairs, tels que: 9, 15, 21, 25, 27 etc.

dixaines, le onzième aux centaines et le douzième aux mille. Et les mille dans l'habitations des unités; à partir de là il faut que tu recommences le tour.

Tout nombre se connaît par son nom et par son exposant. L'exposant est l'indication du siège du nombre. Ainsi l'exposant des unités est un, l'exposant des dixaines est deux, l'exposant des centaines est trois, et ainsi de suite. Le nom est l'indication du nombre qui occupe un siège quelconque, le premier, des unités, le second, des dixaines, ou le troisième, des centaines.

Pour connaître l' exposant d' un nombre *mokarrar*, tu multiplies la quantité du *tekarâr* par trois et tu ajoutes au résultat l'exposant special (de la partie significative) de ce nombre là ; c'est ce qui est demandé. Au contraire, si tu as des habitations et que tu veuilles leurs noms, alors partage-les en divisions de trois, il t'en reste trois ou moins de trois, ce qui est sorti, c'est la quantité du *tekarâr* du nombre indiqué par le reste. (1)

CHAPITRE DEUXIÈME

DE L'ADDITION.

C'est la réunion des nombres les uns avec les autres de telle sorte que leur énonciation se fasse par l'énonciation d'un seul. Elle se divise en cinq espèces: 1° addition des nombres sans rapport connu ; 2° addition des nombres avec des différences connues ; 3° addition de la suite des nombres, et de leurs carrés, et de leurs cubes ; 4° addition de la suite des impairs , et de leurs carrés, et de leurs cubes ; 5° addition de la suite des pairs, et de leurs carrés, et de leurs cubes.

Addition des nombres sans rapport connu: Son but est d'ajouter un nombre de plusieurs habitations à un nombre semblable. Il convient que tu places un des deux nombres à additionner en une ligne d' écriture , et que tu places au dessous de lui l'autre nombre, chaque habitation sous sa correspondante; ensuite tu ajoutes chaque habitation de l'un des deux nombres à additionner à sa correspondante de l'autre; et s'il ne se trouve pas de correspondante, telle qu'elle est, elle est la réponse. Tu assembles les habitations et leurs correspondantes, s'il en existe, et ce qui a été assemblé, c'est le nombre demandé.

Tu commences l'addition par le premier des sièges, (2) ou par le dernier; le plus souvent on commence par le premier. L'extrême avantage pour la somme, c'est un siège en plus. (3) L'épreuve de l'addition consiste en ce que tu rejettes une ligne d'écriture du résultat, il reste l'autre.

(1) Un nombre *mokarrar*, c'est un nombre multiplié par une puissance quelconque de 1000, en d'autres termes, c'est un nombre écrit dans une tranche autre que celle des unités, et suivi d'autant de fois trois zéros qu'il y a de tranches après lui; le *tekarâr* c'est 1000; la quantité du *tekarâr* c'est l'exposant de 1000, c'est l'indice du nombre de tranches de trois zéros. Ainsi, pour avoir l'exposant de 5.000.000 par exemple, on multiplie par 3 la quantité du *tekarâr* qui est 2, et au produit l'on ajoute 1, qui est l'exposant spécial du nombre 5. On a ainsi pour l'exposant du nombre *mokarrar*: $2 \times 3 + 1$ ou 7.

(2) C'est-à-dire par la droite.

(3) C' est-à-dire un chiffre de plus que les nombres additionnés. L'auteur n'ayant en vue présentement que des sommes de deux nombres , on pourrait ajouter, que ce siège en plus, lorsqu' il existe , est toujours occupé par l'unité.

Addition des nombres avec des différences connues, comme dans les cases du jeu d'échecs. Il y a ressemblance en ce que dans la première case il y a un, puis graduellement les nombres doublés depuis la première case jusqu'à celle supposée la dernière. Et voici : tu ajoutes à l'unité qui est dans la première case, | un, et ce sera ce qui est dans la seconde ; — puis tu multiplies cela par lui-même, or le montant, c'est ce qui est dans la seconde et la précédente, augmenté de un, et c'est ce qui est dans le troisième case; — puis tu multiplies cela par le même encore, or le montant, c'est ce qui est dans la troisième et les précédentes augmenté de un, et c'est ce qui est dans la quatrième case; — puis tu multiplies cela par le même encore, or le montant, c'est ce qui est dans la quatrième et les précédentes, augmenté de un, et c'est ce qui est dans la cinquième case ; — puis ne cesse pas de multiplier le résultat obtenu par le même, ou de doubler les cases extraites, jusqu'à ce que tu aboutisses à celle supposée la dernière, et alors soustrais le un de la somme. Ce qui reste, c'est ce qui est demandé. (1) S'il y a changement de mise, alors multiplie le reste par le premier (nombre) ; c'est ce qui est demandé. (2)

Fol. 163^r, verso.

Si les nombres ont entre eux une autre différence, (3) multiplie le plus petit par la différence du plus grand sur lui, divise par la différence entre le plus petit et le nombre qui le suit, et ajoute le résultat au plus grand ; c'est la réponse. (4)

Si les nombres diffèrent d'une quantité connue autre que des multiples (5), multiplie la différence par la quantité des nombres moins un, au résultat ajoute le premier nombre, le total c'est le dernier des nombres; additionne-le avec le premier, et multiplie par la moitié de la quantité des nombres; c'est la réponse. (6)

---

(1) Les cases de l'échiquier contiennent les nombres indiqués par les termes de la progression géométrique suivante

$$\div\!\div\ 1 : 2 : 2^2 : 2^3 : 2^4 : 2^5 : 2^6 : \ldots\ldots\ 2^{n-1}.$$

Pour cette progression particulière dans laquelle $a = 1$ et $q = 2$ la formule $S = \frac{lq-a}{q-a}$ ou $\frac{a\,(q^n-1)}{q-1}$ devient $S = 2^n - 1$; c'est-à-dire que la somme de n premiers termes est égale à la puissance n de 2, diminuée de l'unité; or 2^n c'est la valeur du terme qui vient immédiatement après la suite considérée; il est donc vrai de dire 1° que la somme des nombres contenus dans les n premières cases, c'est le contenu de la $(n+1)^{\text{ième}}$ case diminué de un; 2° qu'une case de rang quelconque contient tout ce que contiennent ensemble les cases précédentes plus l'unité.

(2) Cela veut dire que si la mise primitive dans la première case est autre que l'unité alors la formule devient $S = a\,(2^n - 1)$, auquel cas le reste $(2^n - 1)$ est multiplié en effet par le premier terme, ou mise différente de l'unité.

(3) C'est-à-dire une différence par quotient autre que 2.

(4) En appelant a le premier terme ou le plus petit nombre, l le plus grand, aq le terme qui suit a, on obtient d'après Ibn Albannâ pour la somme des termes d'une progression géométrique quelconque la formule $S = \frac{a(l-a)}{aq-a} + l$ qui peut se réduire évidemment à la forme $\frac{l-a}{q-1} + l$ ou à celle plus usitée $S = \frac{lq-a}{q-1}$.

(5) L'auteur suppose qu'il s'agit maintenant non plus d'une progression géométrique, mais d'une progression arithmétique quelconque.

(6) Ce qui se traduit ainsi en langage algébrique, en appelant r la différence ou raison, n la quantité des nombres ou nombre des termes, a le premier terme ou premier nombre, l le dernier :

$$l = r\,(n-1) + a$$
$$\text{et}\quad S = (a + l)\,\frac{n}{2}.$$

ADDITION DE LA SUITE DES NOMBRES. — C' est la moitié de celui qui la termine par celui qui la termine et un. (1)

Et la sommation des carrés: par la multiplication des deux tiers de celui qui la termine, augmentés du tiers de un, par la somme de la suite. (2)

Et la sommation des cubes: par l' élévation au carré de la somme de la suite. (3)

ADDITION DE LA SUITE DES IMPAIRS : C' est que tu carres la moitié de celui qui la termine additionné avec l'unité. (4)

Et la sommation des carrés: par la multiplication du sixième de celui qui la termine par le rectangle des deux nombres consécutifs après lui. (5)

---

(1) $S_1 = \frac{n}{2}(n+1)$, en appelant n le nombre des termes de la progression arithmétique, formée par la suite naturelle des nombres.

(2) $$S_2 = \frac{2n+1}{3} \times S_1 .$$

Considérons la progression arithmétique dont les termes forment la suite naturelle des nombres

$$\div 1 . 2 . 3 . 4 . 5 . 6 . \ldots\ldots n.$$

On sait que la valeur générale de S_m, c'est-à-dire de la somme des $m^{\text{ièmes}}$ puissances de tous les termes, se formule ainsi :

$$S_m = n^m + \frac{n^{m+1}-1}{m+1} - \frac{m}{2}(S_{m-1} - n^{m-1}) - \frac{m(m-1)}{2.3}(S_{m-2} - n^{m-2}) - \ldots .$$

et qu'en y faisant successivement $m = 0, = 1, = 2, = 3, = 4, \ldots$ on trouve facilement les valeurs S_0, S_1, S_2, S_3 etc. savoir :

$$S_0 = n \quad S_1 = \frac{n(n+1)}{2} \quad S_2 = \frac{n(n+1)\ (2n+1)}{6},$$

et

$$S_3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}.$$

Or, on reconnaît de prime abord que la formule d' Ibn Albannâ pour S_2 est notre formule ci-contre, dans laquelle on a remplacé $\frac{n(n+1)}{2}$ par S_1.

(3) $S_3 = S_1^2$ et en effet $S_3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2 = S_1^2$.

(4) $S_1 = \left(\frac{l+1}{2}\right)^2$ en appelant l le dernier terme de la suite des nombres impairs.

En effet, si dans la formule ordinaire $S = \frac{(a+l)n}{2}$ de la somme des termes d'une progression arithmétique, on fait $a = 1$ et $n = \frac{l+1}{2}$, elle devient

$$S = \frac{(1+l)}{2} \times \frac{l+1}{2} = \left(\frac{l+1}{2}\right)^2.$$

(5) $$S_2 = \frac{l}{6}(l+1)\ (l+2).$$

Prenons la formule générale qui donne la somme des $m^{\text{ièmes}}$ puissances des termes d'une progression arithmétique, dont le premier terme est désigné par a, la raison par δ et le dernier terme par l :

Et la sommation des cubes: par la multiplication de la somme de la suite par son double moins un. (1)

Addition de la suite des pairs : C'est que tu ajoutes deux à celui qui la termine, et que tu multiplies la moitié du total par la moitié de celui qui la termine. (2)

$$S_m = l^m + \frac{l^{m+1} - a^{m+1}}{(m+1)\delta} - \frac{m}{2}\delta(S_{m-1} - l^{m-1}) - \frac{m(m-1)}{2 \cdot 3}\delta^2(S_{m-2} - l^{m-2})$$

— etc. . . . . . . (la loi de formation devient évidente).

Si dans cette formule nous faisons $a = 1$, $\delta = 2$, $m = 2$, elle devient

$$S_2 = l^2 + \frac{l^3 - 1}{6} - 2\left(\frac{l^2 + 2l + 1}{4} - l\right) - \frac{4}{3}\left(\frac{l+1}{2} - 1\right),$$

ou en simplifiant

$$S_2 = \frac{6l^2 + l^3 - 1}{6} - \frac{l^2 - 2l + 1}{2} - \frac{4(l-1)}{6},$$

et en réduisant le tout au dénominateur 6

$$S_2 = \frac{6l^2 + l^3 - 1 - 3l^2 + 6l - 3 - 4l + 4}{6}$$

$$S_2 = \frac{l^3 + 3l^2 + 2l}{6} = \frac{l(l^2 + 3l + 2)}{6}$$

$$S_2 = \frac{l(l+1)(l+2)}{6},$$

ou comme l'exprime Ibn Albannâ

$$S_2 = \frac{l}{6}(l+1)(l+2).$$

Il est digne de remarque que cette formule est celle qui donne le nombre de boulets contenus dans une pile triangulaire dont le coté de base contiendrait l boulets.

(1) $$S_3 = S_1(2S_1 - 1).$$

Si dans notre formule generale S_m, nous faisons en même temps $a = 1$, $\delta = 2$, $m = 3$, elle devient

$$S_3 = l^3 + \frac{l^4 - 1}{8} - 3(S_2 - l^2) - 4(S_1 - l) - 2(S_0 - 1).$$

$$= \frac{8l^3 + l^4 - 1}{8} + 3l^2 - 3S_2 + 4l - 4S_1 - l + 1$$

$$= \frac{8l^3 + l^4 - 1 - 4l^3 - 12l^2 - 8l + 16l^2 + 8l}{8} = \frac{l^4 + 4l^3 + 4l^2 - 1}{8}$$

$$= \frac{(l^2 + 2l)^2 - 1}{8} = \frac{(l^2 + 2l + 1)(l^2 + 2l - 1)}{8} = \frac{(l+1)^2}{4} \times \frac{l^2 + 2l - 1}{2}$$

$$= S_1\left(\frac{l^2 + 2l + 1 - 2}{2}\right) = S_1\left(\frac{l^2 + 2l + 1}{2} - 1\right) = S_1\left[\frac{(l+1)^2}{1} - 1\right] = S_1(2S_1 - 1);$$

c'est-à-dire que nous retrouvons la formule d'Ibn Albannâ.

(2) $$S_1 = \frac{l+2}{2} \times \frac{l}{2}.$$

Et la sommation des carrés: par la multiplication des deux tiers de celui qui la termine et des deux tiers de un, par la somme de la suite; ou bien par la multiplication du sixième de celui qui la termine par le rectangle des deux nombres qui viennent après lui. (1)

Et la sommation des cubes: par la multiplication de la somme de la suite par son double. (2)

En effet dans la progression arithmétique formée par la suite des nombres pairs, le 1.er terme = 2 et le nombre des termes considérés (n) est toujours égal à la moitié du dernier (l); la formule générale

$$S = \frac{a+l}{2} \times n$$

devient donc dans ce cas

$$S = \frac{l+2}{2} \times \frac{l}{2}.$$

Behâ Eddin, dans son *Kholâçat al hissâb*, énonce ainsi la même règle: « Pour sommer les nombres pairs, à l'exclusion des impairs, tu multiplies la moitié du dernier nombre pair par le nombre entier qui est plus grand qu'elle de un. Exemple: depuis 2 jusqu'à 10; nous multiplions 5 par 6. » Sa formule est donc $\frac{l}{2}\left(\frac{l}{2}+1\right)$, qui revient à celle d'Ibn Albannâ.

(1) $$S_2 = \frac{2(l+1)}{3} S_1,$$

ou bien encore

$$S_2 = \frac{l(l+1)(l+2)}{6}.$$

Cette seconde formule n'est autre chose que la première dans laquelle on aurait substitué à S_1 sa valeur $\frac{l(l+2)}{4}$; elle est tout-à-fait analogue à celle de la formation des carrés des nombres impairs, et représente comme elle le nombre de boulets contenus dans un pile triangulaire dont le coté de base contiendrait l boulets.

Si dans la formule générale déjà employée de S_m, nous supposons $a = 2$, $\delta = 2$ et $m = 2$, nous trouvons

$$S_2 = l^2 + \frac{l^3 - 8}{6} - 2(S_1 - l) - \frac{4}{3}(S_0 - 1),$$

et en remplaçant S_1 et S_0 par leurs valeurs respectives $\frac{(l+2)l}{4}$ et $\frac{l}{2}$, puis opérant les réductions,

$$S_2 = \frac{l^3 + 3l^2 + 2l}{6} = \frac{l(l^2 + 3l + 2)}{6} = \frac{l(l+1)(l+2)}{6}$$

C'est-à-dire la seconde formule d'Ibn Albannâ et par conséquent aussi la première.

(2) $$S_3 = 2S_1^2.$$

Les valeurs $a = 2$, $\delta = 2$, $m = 3$, portées dans la formule générale

$$S_m = l^m + \frac{l^{m+1} - a^{m+1}}{(m+1)\delta} - \frac{m}{2}(S_{m-1} - l^{m-1}) - \frac{m(m-1)}{2 \,.\, 3}\delta^2 (S_{m-2} - l^{m-2})$$

$$- \frac{m(m-1)(m-2)}{2 \,.\, 3 \,.\, 4}\delta^3 (S_{m-3} - l^{m-3}) - \ldots \text{ etc.}$$

donnent en effet

$$S_3 = l^3 + \frac{l^4 - 2^4}{8} - 3(S_2 - l^2) - 4(S_1 - l) - 2(S_0 - 1);$$

et en substituant dans cette égalité pour S_2, S_1, S_0 leurs valeurs respectives, on a

fol. 164e, *recto.*

CHAPITRE | TROISIÈME

DE LA SOUSTRACTION.

La soustraction, c' est la recherche de ce qui reste après qu' on a rejeté l'un de deux nombres de l'autre. (1)

Il y en a deux espèces : l' espèce où tu soustrais le *moins* du *plus* une seule fois, et l'espèce où tu soustrais le *moins* du *plus* plus d'une fois, jusqu'à ce que le *plus* disparaisse, ou qu'il reste de lui une différence moindre que le *moins*, et cette espèce-là se nomme l'epreuve par la soustraction.

Première espèce. — Il convient que tu places le *nombre dont on soustrait* dans une ligne d' écriture, et au dessous de lui le *nombre à soustraire*, comme dans l'addition, tu soustrais chaque habitation de sa correspondante; s'il se trouve une correspondante; et s'il ne se trouve pas de correspondante ou s'il y a moins que le nombre à soustraire, soustrais *le nombre dont on soustrait* du *nombre à soustraire*, ce qui reste soustrais-le du siège qui vient après, et mets l' excédant dans la place que lui donne l' ordre des habitations. Et si tu veux: tu ajoutes à la correspondante dix constamment, tu soustrais de la somme, et tu portes une unité en plus dans le siège suivant du *nombre à soustraire*; puis tu procèdes comme cela, jusqu'à ce que tu aies parcouru d'un bout à l'autre *le nombre à soustraire* et *le nombre dont on soustrait*. Tu commences par mettre dehors le premier des sièges ou bien le dernier, le plus souvent on commence par le dernier, contrairement à ce qui se fait dans l'addition. Finalement ce que la soustraction abaisse, c'est un siège.

L'epreuve de la soustraction consiste en ce que tu ajoutes le reste de la soustraction avec ce qui est sorti du *nombre dont on soustrait*, ou bien en ce que tu soustrais le reste de la soustraction du *nombre dont on soustrait*, il reste le *nombre à soustraire*.

Seconde espèce. — Il y a trois soustractions. Ce sont celles dont on fait un grand usage dans l' épreuve des opérations. La première est la soustraction

---

$$S_3 = \frac{8l^3 + l^4 - 4l(l+1)(l+2) + 16l^2 + 8l}{8}$$

$$= \frac{4l^3 + l^4 + 4l^2}{8} = \frac{l^2(l^2 + 4l + 4)}{8}$$

$$= \frac{l^2(l+2)^2}{8} = 2\,\frac{l^2(l+2)^2}{16},$$

c'est-à-dire $2S_1^2$

valeur donnée par Ibn Albannâ.

(1) Cette définition de la soustraction (*tarh* en arabe, d' où le mot français tare) a été critiquée par divers commentateurs. L' un d' eux fait observer qu' elle se rapporte à la soustraction écrite, et qu'il serait plus exact de dire que « la soustraction est la recherche de la différence entre deux nombres, dont l' un » est plus petit et l'autre plus grand. » La définition d'Ibn Albannâ nous paraît tout aussi juste et beaucoup plus générale; celle donnée par le Commentateur du Talkhys ne saurait en effet convenir à la seconde espèce de soustraction, c'est-à-dire à la soustraction dans laquelle on retranche d'un nombre donné un autre nombre plus petit, non pas une seule fois, mais autant de fois consécutives que le second nombre est contenu dans le premier.

de neuf, la seconde est la soustraction de huit, et la troisième est la soustraction de sept.

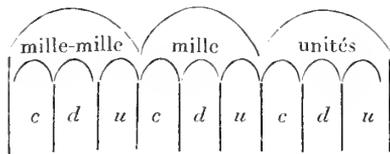
Soustraction de neuf: de toutes les *voûtes* (1) il en reste une, tu prends la valeur des sièges, comme s'ils étaient des unités, et tu soustrais neuf à neuf.

Soustraction de huit: il reste de chaque dixaine deux, et de chaque centaine quatre; les centaines paires et leurs multiples, rejette-les; il reste des centaines impaires quatre; tu multiplies les dixaines par deux, tu additionnes cela avec le quatre et avec les unités, puis tu soustrais huit à huit. (2)

Soustraction de sept: il reste de chaque dixaine trois, de chaque centaine deux, de chaque mille six, de chaque dixaine de mille quatre, de chaque centaine de mille cinq, | et de chaque mille-mille un; et ensuite à partir de là tu refais le tour. Tu le connaîs par ces lettres أَجَبْ وَدَّهْ. répétées sous les habitations (3), tu multiplies chaque habitation par la valeur numérique de la lettre au dessous d'elle, tu soustrais par sept, et il reste l'excédant au dessus, puis tu additionnes comme si c'étaient des unités ce qu'il y a d'excédants dans chaque habitation, et tu soustrais sept à sept.

Fol. 164e, *verso*.

Et si tu veux, multiplie ce qui est dans la dernière habitation par trois, et soustrais sept à sept; ajoute le reste à ce qui est devant, multiplie par trois et soustrais sept à sept; ajoute le reste à ce qui est devant, et s'il n'y a pas de nombre dans l'habitation qui est devant, alors multiplie le reste ajouté par trois, et soustrais par sept. Tu fais comme cela jusqu'à ce que tu aies fini aux unités.

(1) C'est encore un terme technique emprunté par Ibn Albannâ au vocabulaire spécial de l'architecte. Il regarde les chiffres de tout nombre entier comme rangés sous des voûtes ou arcades qu'on pourrait figurer ainsi

et au lieu de dire que, pour trouver ce qui reste d'un nombre donné quand on en soustrait 9 autant de fois que possible, on ne doit plus considérer les chiffres de ce nombre en valeur relative ou locale, mais seulement et exclusivement en valeur absolue, il emploie une façon de parler figurée, plus conforme à son goût et à son surnom de *fils de l'architecte*. Pour lui il est clair que tous les chiffres représenteront des unités, rien que des unités, si toutes les voûtes disparaissent, pour faire place à une voûte unique sous laquelle seront rangés au même titre et sans distinction tous les sièges ou chiffres du nombre entier.

(2) Cela résulte des trois égalités suivantes

$$10 = 8 + 2$$
$$100 = 8 \times 12 + 4$$
$$1000 = 8 \times 125.$$

(3) Les lettres de l'alphabet arabe peuvent être employées comme chiffres, mais leur valeur numérique est fixée d'après un ordre plus ancien que celui de l'alphabet actuel, et nommé *aboudjed*. On sait que l'*aboudjed* tout entier forme huit mots fictifs faciles à retenir et employés comme moyen mnémonique de graver dans sa mémoire l'ordre et la valeur numérique des vingt-huit lettres de l'alphabet. D'après l'*aboudjed*, les six lettres figurées ci-dessus ont pour valeurs respectives 1, 3, 2, 6, 4 et 5. Dans le texte elles sont réunies trois à trois, et forment ainsi deux mots fictifs mal écrits, dont le sens pourrait bien être : « fosse » renfermant le dépôt. »

Et si tu veux, fais de la dernière habitation des dixaines, ajoute-lui ce qui la précède comme unités, et soustrais par sept; puis pose le reste comme des dixaines et ajoute-lui ce qui le précède comme unités, et soustrais de la même manière.

Sur le mode de l'epreuve par ces soustractions : Si c' est l' addition, tu tares (1) chacune de ses lignes, tu fais le total des restes, et tu le tares, or ce qui est resté, c'est la réponse. D'autre part, tu tares la somme obtenue dans la question, cela concordera avec la réponse (2).

Si c'est la soustraction, tu tares le *nombre dont on soustrait* et tu gardes dans ta mémoire le reste, puis tu tares le *nombre à soustraire*, et tu rejettes son reste de celui que tu as gardé dans ta mémoire; si celui-ci est moindre, ajoute-lui la tare, et rejette de la somme le reste *du nombre à soustraire*, il en résultera la réponse. D' autre part, tu tares le reste de la question, cela concordera avec la reponse. — Ou bien tu additionnes le reste du *nombre à soustraire* avec le reste (du résultat de la soustraction), cela concordera avec le reste du *nombre dont on soustrait.* (3)

Si c'est la multiplication, tu tares les deux nombres à multiplier l'un par l'autre, et tu multiplies le reste de l'un d'eux par le reste de l' autre; or ce qui est resté, c'est la réponse. D'autre part tu tares le produit de la multiplication, et cela concordera avec la réponse. (4) Et cela est commun aux entiers et aux fractions, après qu'elles ont été nivelées au même dénominateur. Si c'est la division et la dénomination, tu tares le quotient et le diviseur ou le dénommé, tu multiplies le reste de l'un d'eux par le reste de l'autre et tu tares; or ce qui est resté, c'est la reponse. D'autre part tu tares le nombre à diviser ou à dénommer, cela concordera avec la reponse. (5) Cette opération est également commune aux entiers et aux fractions, après qu'elles ont été nivelées au même dénominateur.

---

(1) Nous avons ici adopté ce mot, parce qu'il reproduit exactement la physionomie du verbe arabe, et que son emploi rend plus nettes, plus claires et plus brèves les phrases dans lesquelles il se rencontre. On lit dans le dernier chapitre de l'histoire de l'astronomie ancienne de Delambre, que le savant M. Taylor de Bombay, dit positivement que les Arabes appellent *tarazou*, c'est-à-dire balance, la preuve par neuf. Behâ Eddin, dans le Kholâçat al hissâb, en appliquant cette preuve aux quatre règles de l'arithmétique, emploie toujours le mot *mizân* (balance) qu'il définit ainsi: « Sache que l'on appelle *mizân* d'un nombre, ce qui res- » te quand on en ôte neuf autant de fois que possible. »

(2) Behâ Eddin formule ainsi qu'il suit la même règle: « L'épreuve de l'addition consiste en ceci, que » l'on additionne les balances des nombres additionnés, puis que l'on prend la balance de la somme, s'il y » a différence avec la balance du résultat, c'est que l'opération est erronée. »

(3) L'épreuve, dit Behâ Eddin, consiste en ceci, que l'on retranche la balance du nombre à soustraire de la balance du nombre dont on soustrait, si cela est possible; si non, l'on ajoute neuf à ce dernier nombre, et l'on soustrait. Si ce reste diffère de la balance du reste, c'est que le calcul est erroné.

(4) « L'épreuve consiste en ceci, que l'on multiplie l' une par l' autre les balances des deux nombres » à multiplier; si la balance de ce produit diffère de celle du résultat obtenu, c'est que le calcul est erro- » né. » En posant cette règle, Behâ Eddin n'ajoute pas comme Ibn Albannâ, qu'elle s'applique aux fractions préalablement réduites au même dénominateur, aussi bien qu'aux nombres entiers.

(5) Behâ Eddin, dans l'énoncé qu'il donne de cette règle, suppose avec raison qu' il peut y avoir un reste, et en conséquence il la formule ainsi: « La preuve consiste en ceci, que l'on multiplie la balance du » quotient par la balance du diviseur, et qu'à cela on ajoute la balance du reste, s' il en existe un; si la » balance de cette somme diffère de la balance du dividende, c'est que le calcul est erroné. »

CHAPITRE QUATRIÈME

DE LA MULTIPLICATION ET DE L'OFFRANDE DE SON SEL. (1)

La multiplication, cela signifie répétition d'un de deux nombres une quantité de fois égale à ce qu'il y a d'unités dans | le second. Elle se divise en trois sortes : la première, *multiplication par translation*; la deuxième, *multiplication par demi-translation* ; la troisième, *multiplication sans translation*.

fol. 165[c], recto.

La première sorte de multiplication: c'est la multiplication par translation; c'est celle où l'on biffe et que l'on nomme *par l'horizontale*. Tu déposes le multiplicande et le multiplicateur dans deux lignes d'écriture, le premier siège du multiplicateur sous le dernier siège du multiplicande, puis tu multiplies celui-ci par tous les sièges du multiplicateur. Tu commences d' écrire le résultat en passant de là sur la ligne, prolongement de la ligne du multiplicande, puis tu transfères le nombre du multiplicateur à sa place sous l'habitation qui suit la précédente ; puis tu multiplies par toutes les habitations à l' exemple de la première; toutes les fois que tu as multiplié par un nombre, tu additionnes le résultat avec ce qu'il y a en tête de ce nombre , (fourni) par le résultat précédent, et tu poses le total comme il est nécéssaire. Cette pratique est commune à toutes les questions de la multiplication. — On en connaît une autre espèce, celle dite *par la verticale*. Elle consiste en ce que tu places le multiplicande et le multiplicateur en deux lignes verticales, le premier siège du multiplicateur étant à côté du dernier siège du multiplicande; et tu procèdes dans cette multiplication-ci comme tu procèdes dans l' horizontale en transférant et en biffant.

Deuxième sorte de multiplication: c'est la multiplication par demi-translation. Elle n'est d'aucun secours si ce n'est dans le cas de deux nombres identiques. (2) En voici le tableau: tu déposes un des deux nombres identiques dans une ligne d'écriture, et tu mets entre les sièges des marques à l'aide de points, puis tu multiplies la dernière habitation par elle-même et tu fixes le résultat au-dessus d'elle, puis tu la doubles et tu la transfères dans la place de la mar-

---

(1) Nous avons traduit mot à mot, afin de conserver autant que possible au style de l'auteur tout son sel. Les Arabes disent journellement, en parlant même de la femme: *Imrâh belâ hayâ ka taâm belâ melèh*, (femme sans pudeur, comme un mets sans sel), que nous traduisons par : « femme sans pudeur , mets sans » saveur. »

(2) Cette multiplication n'est autre chose que la formation du carré d'un polynôme $(a + b + c + ...)$, appliquée aux nombres entiers; elle peut se formuler par cette simple égalité $(a+b+c+ ....)(a+b+c+ ....) = a^2 + 2ab + b^2 + \begin{array}{l|} 2a \\ 2b \end{array} c + c^2 + ...$ qu' Ibn Albannâ dispose ainsi :

$$a^2 , \ 2ab , \ b^2 , \ 2ac , \ 2bc , \ c^2 , \text{ etc,}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & 2a & & 2b & & 2c & \\ a & \therefore & b & \therefore & c & \therefore & d \end{array}$$

La dernière ligne indique l'un quelconque des deux facteurs identiques à multiplier l' un par l' autre, celle qui est au-dessus est reservée à ce que l' auteur appelle les doublés et la première est la ligne du résultat formé en appliquant la règle.

que qui est avant elle, puis tu multiplies ce qui est dans l' habitation précédente par la quantité transférée et par lui-même; tu écris le resultat de toute cette multiplication au-dessus de sa tête, ensuite tu doubles ce siège qui vient d'être multiplié, comme tu as fait premièrement, tu le transfères dans la place de la marque qui est avant lui, puis tu transfères le premier doublé à son rang, et tu multiplies ce qui est dans l'habitation précédant la marque du transféré à sa place par tous les doublés, puis par lui-même, comme tu as fait premièrement, et tu ne cesses pas d'opérer ainsi en doublant, transférant et multipliant jusqu'à ce que tu aies parcouru toute la ligne.

fol. 165[c], verso.

La troisième sorte de multiplication: c'est la multiplication sans | translation. Elle comprend plusieurs espèces. *Premièrement la multiplication par la table* , (1) et voici quelle en est la figure : tu traces une surface rectangulaire, et tu en découpes la longueur et la largeur selon ce qu'il y a d'habitations dans les deux nombres à multiplier l'un par l'autre, tu joins par les diagonales les côtés opposés de chacun de ses carrés, de l'angle inférieur à droite à l' angle supérieur à gauche; tu poses le multiplicande sur la tête de la surface rectangulaire, et chacune de ses habitations en avant d' une découpure; tu poses le multiplicateur à gauche du rectangle ou à sa droite, le long de la descente, et chacune de ses habitations également en regard d'une découpure; puis

(1) Ce procédé n'est autre que celui décrit par Behâ Eddin, dans son Kholâçat al hissâb, sous le nom de *chabakah* (filet de pêcheur ou réseau).

Un exemple fera voir clairement les légères différences qui existent entre le *chabakah* de Behâ Eddin et le *djedoul* d'Ibn Albannâ.

Soit à multiplier le nombre 23456 par 789.

On aura d'après le Talkhys :

Le produit = 1 8 5 0 6 7 8 4

et d'après le Kholâçat:

Le produit = 1 8 5 0 6 7 8 4

Les différences de disposition consistent 1.° dans l'ordre inverse des chiffres du multiplicateur; 2.° dans la direction des diagonales; 3.° dans la manière de mettre à cheval sur la diagonale de chaque carré le chiffre des dixaines et les chiffres des unités.

tu multiplies successivement les habitations du multiplicande par toutes les habitations du multiplicateur, tu mets le résultat pour chaque habitation dans le carré qui est à l'intersection, en posant les unités au-dessus de la diagonale et les dixaines au-dessous; puis tu commences l'addition par la *pierre angulaire* à droite et en haut, tu additionnes ce qui est entre les diagonales sans effacer, tu places chaque nombre dans son siège, et toutes les dixaines de chaque somme à droite de la diagonale, tu les additionnes avec ce qui est en dedans. Or ce que tu as assemblé c'est le résultat.

Secondement, la multiplication par la verticale: tu traces deux lignes verticales, ayant entre elles un certain espace; tu écris le long de ces deux lignes les deux nombres à multiplier l'un par l'autre; puis tu multiplies successivement les siéges de l'un d'eux par tous les sièges de l' autre, et tu poses le résultat dans l'espace entre les deux lignes, là où l'exige l'ordre des exposants.

Troisièmement, la multiplication par l'horizontale: tu poses les deux nombres à multiplier l'un par l'autre dans deux lignes d'écriture parallèles, puis tu multiplies chaque habitation de l'un d'eux par chaque habitation de l'autre, et tu mets le résultat là où l'exige l'ordre des exposants. Tu commences la multiplication par la première des habitations ou par la dernière, et cette espèce se nomme la multiplication par les exposants.

Il en est une autre espèce, à condition qu'il y ait égalité de sièges dans les deux nombres à multiplier l'un par l'autre, et que les nombres de chaque siège dans chaque ligne d'écriture soient encore égaux. Tu les arranges dans la même position que dans la biffée, puis tu poses sous le premier des sièges de la ligne d' écriture supérieure *un*, et sous le second *deux*, et comme cela en augmentant de *un*, jusqu'à ce que tu finisses à la dernière des habitations du multiplicande; c'est ce qui est au-dessous d'elle dans l'intervalle | entre elle et la première habitation du multiplicateur. A partir de la seconde habitation du multiplicateur tu commences à diminuer unité à unité jusqu'à ce que tu finisses à la dernière habitation du multiplicateur. Les nombres écrits, en les assemblant, te donnent une troisième ligne d' écriture; et ce sont les exposants directs des habitations du multiplicande et les exposants en ordre inverse des habitations du multiplicateur. Ensuite tu multiplies le nombre de l' habitation du multiplicande par le nombre de l'habitation du multiplicateur, le résultat est multiplié par la ligne, la dernière écrite, et ce qui en résulte c'est le produit demandé. Cette espèce de multiplication se nomme multiplication par les multiples. (1)

fol. 166,e recto.

(1) Soit proposé de multiplier 7777 par 6666.

Nous pouvons écrire évidemment.

$$7777 \times 6666 = (7 \times 1111) \times (6 \times 1111)$$
$$= 7 \times 6 \times 1111 \times 1111$$
$$= 7 \times 6 \times 1234321.$$

7 est ce que notre auteur appelle le nombre de l'habitation du multiplicande, ou plus simplement le chiffre qui figure exclusivement au multiplicande ; 6 est le nombre de l'habitation du multiplicateur ; le troisième

La multiplication par l' excédant. — Elle consiste en ceci : tu dénommes par dix l'excès sur dix de l'un des deux nombres à multiplier l'un par l'autre, puis de son compagnon tu prends ce rapport, tu l' additionnes avec lui, et tu fais de la somme des dixaines; et s'il y a dans le rapport une fraction, tu le prends de dix, et tu le mets à la place des unités. (1)

On en connaît une autre espèce, par la dénomination. Et voici : tu additionnes les deux nombres à multiplier l'un par l'autre, tu dénommes l'un d'eux par la somme, puis de son compagnon tu prends ce rapport, et tu multiplies par la somme ; tu obtiens le produit demandé. (2)

On en connaît une autre espèce, encore par la dénomination: tu dénommes le plus facile des deux nombres à multiplier l' un par l' autre par tel nombre dénaire simple que tu veux, tu en prends le rapport ou le quotient, ce qui résulte de la dénomination ou de la division, tu le multiplies par l'autre; le résultat, tu prends pour chacune de ses unités le nombre dénaire le dénommé ou le diviseur ; ce qui est provenu de cela, c' est le produit demandé. (3) Et si la division ou la dénomination de l' un des deux nombres ne peut se faire exactement à moins de l'augmenter ou de le diminuer de quelque chose, tu fais cela, puis tu multiplies l'accroissement par le nombre qui n'a pas été augmenté,

---

facteur du second membre de la dernière égalité est ce que Ibn Albannâ dénomme la troisième ligne d'écriture formée des exposants directs des chiffres du multiplicande et des exposants inverses des chiffres du multiplicateur.

Il faut disposer ainsi qu'il suit les deux nombres à multiplier l'un par l'autre, et la troisième ligne d'écriture intermédiaire:

multiplicande 7 7 7 7

1 2 3 4 3 2 1

multiplicateur 6 6 6 6.

Remarquons en passant que ce procédé nous indique le moyen abrégé de trouver le carré de tout nombre dont chaque chiffre est l'unité

$(11)^2$	$(111)^2$	$(1111)^2$	$(11111)^2$	$(111111)^2$	etc.
à la racine: 2 chiffres,	3 chiffres,	4 chiffres	5 chiffres ,	6 chiffres	etc.
les carrés seront 121—	—12321—	—1234321—	—123454321—	—12345654321—	etc.

(1) Soient a et b les deux nombres à multiplier l' un par l' autre, en indiquant les opérations énoncées par l'auteur, on obtient $\frac{a-10}{10}b+b$; ceci posé comme dixaines donne

$$\left(\frac{a-10}{10}b+b\right)10 \text{ ou } (a-10)\,b+10\,b \text{ ou } ab.$$

(2)
$$\frac{a}{a+b}\times b \text{ ou bien } \frac{b}{a+b}\times a.$$

Il est évident que l'une ou l' autre de ces deux expressions, multipliée par la somme $(a+b)$, donne pour produit ab.

(3) Si nous représentons par a et b les deux nombres à multiplier l'un par l'autre, a le plus facile des deux, les opérations indiquées seront les suivantes :

$$(1)\ \frac{a}{10^m}\times b \qquad (2)\ \frac{ab}{10^m}\times 10^m.$$

et ce qui en résulte, tu le retranches du total obtenu ; si tu opérais par voie de diminution, tu l'ajouterais au total obtenu. (1)

Il y a aussi la multiplication des neuf, mais c'est à condition qu' il y ait égalité de sièges dans les deux lignes, que l'une d'elles soit composée des neuf, et que la seconde ait ses nombres égaux. Voici la description de l' opération : tu poses les deux lignes parallèles, l' une d' elles sous l' autre, tu marques au-dessus d'elles des points en nombre égal à ce qu'il y a d' habitations en elles deux: tu multiplies le nombre de l'habitation de l'une des deux par le nombre de l'habitation de la seconde ; tu poses les unités du résultat dans la première des marques et ses dixaines | au milieu du restant des marques; tu observes ce qu' il y a entre le neuf et le nombre du multiplicateur, tu en emplis les marques entre les deux nombres sortis, c'est-à-dire les unités et les dixaines; tu emplis le restant des marques par le nombre donné à l' exclusion du neuf; et ce à quoi tu parviens, c'est la reponse. (2)

fol. 166e, *verso*.

Il y a une autre espéce de multiplication des neuf; pour elle la condition ne se subdivise pas, il suffit que les nombres de l' une des deux lignes soient des neuf, les nombres de l' autre ligne étant quelconques et disposés en ordre quelconque; l'opération consiste en cela que tu ajoutes à la suite des sièges de la seconde ligne des zéros en nombre égal à celui des sièges des neuf; puis que tu retranches du total le nombre autre que celui formé des neuf ; il reste la réponse. (3)

---

(1) Soit x l'accroissement qu'il est nécessaire de donner à a,

$$\frac{a+x}{10^m} \times b = \frac{ab+bx}{10^m}.$$

De cette expression ramenée à la forme entière, c' est-à-dire multipliée par 10^m, il faudra retrancher bx, après quoi l'on aura le produit ab.

Si, au lieu d'augmenter a de x, on l'avait diminué de x, il faudrait au nombre total définitif $\frac{ab-bx}{10^m} \times 10^m$, ou $(ab-bx)$, ajouter bx, pour obtenir le produit demandé ab.

(2) Soit 99 à multiplier par 33.

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 6 & 7 \\ \cdot & \cdot & \dot{9} & \dot{9} \\ 3 & 3 & & \end{array}$$

Entre le chiffre 7 des unités et le chiffre 2 des dixaines du produit 27, tu places sur la marque le chiffre 6, différence entre le 9 du multiplicande et le 3 du multiplicateur ; dans l' autre marque tu poses le nombre donné 3 du multiplicateur, et il en résulte le produit 3267.

Soit 999 à multiplier par 333. Le produit sera 332667.

$$\begin{array}{cccccc} 3 & 3 & 2 & 6 & 6 & 7 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dot{9} & \dot{9} & \dot{9} \\ 3 & 3 & 3 & & & \end{array}$$

Aux deux marques, entre le chiffre 7 des unités et le chiffre 2 des dixaines, tu places 6, différence entre le 9 du multiplicande et le 3 du multiplicateur ; et dans les marques restantes à gauche le nombre donné 3 du multiplicateur.

(3) Soit 9999 à multiplier par 123. Ce produit est évidemment égal à $123 \times (10000 - 1)$ ou à $1230000 - 123$; et cette égalité

$$9999 \times 123 = 1230000 - 123$$

traduite en langage ordinaire, donne l'énoncé de la règle dont il s'agit.

On en connaît une autre espèce par l'élévation au carré; et c'est que tu prends la moitié de la somme des deux nombres à multiplier l'un par l'autre, tu l'élèves au carré, et du résultat tu soustrais le carré de la demi-différence entre eux deux; ce qui est resté, c'est le résultat de la multiplication. (1)

On connaît une autre espèce encore par l'élévation au carré; et c'est que tu multiplies le carré d'un des deux nombres à multiplier l'un par l'autre par ce qui résulte du rapport de l'autre à celui que tu carres; ou bien tu divises le carré de l'un des deux par le résultat de la division de celui que tu carres par l'autre. (2)

Une autre espèce: c'est que tu multiplies la différence entre les deux nombres à multiplier l'un par l'autre par le plus grand des deux, et que tu retranches le résultat du carré du plus grand des deux, ou bien tu multiplies la différence par le plus petit des deux, et tu ajoutes le résultat au carré du plus petit des deux; ce qui en est provenu, c'est le produit demandé. (3)

Et si l'un et l'autre des deux nombres à multiplier l'un par l'autre sont terminés par des zéros, multiplie-les dépouillés des zéros, puis revêts le résultat de tous les zéros; ce qu'il devient alors, c'est le produit demandé.

Le nombre final maximum des sièges du résultat de la multiplication, est la somme des sièges des deux nombres à multiplier l'un par l'autre. (4) La preuve de la multiplication, c'est que tu divises le résultat par l'un des deux nombres à multiplier l'un par l'autre, il en résulte le second.

Il est nécessaire pour l'étudiant de retenir dans sa mémoire la table de l'épreuve pratique et sa construction. Et c'est ainsi: (5) Si tu multiplies un nombre par l'unité ou l'unité par lui, ce nombre reste dans son même état sans modification — deux par deux, quatre, et par ce qui suit en faisant croître successivement de deux — trois par trois, neuf, et par ce qui suit en faisant croître successivement de trois — quatre par quatre, seize, et par ce qui suit | en faisant croître successivement de quatre — cinq par cinq, vingt-cinq,

fol. 167[e]. recto.

---

(1) $$\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2 = ab.$$

(2) $$a^2 \times \frac{b}{a} = ab;$$

ou bien

$$a^2 : \frac{a}{b} = ab.$$

(3) $$a^2 - (a-b)\,a = ab.$$
$$b^2 + (a-b)\,b = ab.$$

(4) Un coup d'œil sur le *djedoul* (table), fait reconnaître à priori non seulement que le nombre maximum des chiffres d'un produit de deux nombres entiers est en effet égal à la somme des nombres de chiffres des deux facteurs, mais encore que le nombre minimum des chiffres du produit est égal à cette même somme diminuée d'une unité.

(5) De là résulte la table de multiplication suivante:

et par ce qui suit en faisant croître successivement de cinq — six par six, trente-six, et par ce qui suit, en faisant croître successivement de six — sept par sept, quarante-neuf, et par ce qui suit, en faisant croître successivement de sept — huit par huit, soixante-quatre, et par ce qui suit, en faisant croître successivement de huit — neuf par neuf, quatre-vingt-un, et par dix, quatre-vingt-dix — dix par dix, cent.

CHAPITRE CINQUIÈME

SUR LA DIVISION.

La division est la décomposition du dividende en parties égales, le nombre de ces parties étant le même que celui des unités du diviseur. On détermine par la division le rapport d' un de deux nombres à l' autre. Communément ce qu'on veut surtout dans la division par les nombres absolus, c'est de connaître ce que le dividende tout entier contient de fois l' unité entière formée par la collection des unités du diviseur. Il y a deux espèces de division: division d'un plus petit nombre par un plus grand, et division d'un plus grand nombre par un plus petit. La division d'un plus petit nombre par un plus grand se distingue par le nom spécial de dénomination. Dans la division d'un plus grand nombre par un plus petit, l'opération ordinaire est celle-ci: tu places le dividende en une ligne d'écriture et le diviseur au-dessous de lui en une autre ligne d'écriture; si c' est le plus grand nombre qui est sous le plus petit, enferme-les (entre deux traits); tu détermines un nombre, tu le poses sous la première des habitations du diviseur, et tu le multiplies par tous les sièges; le dividende tout entier disparaît en ce produit, ou bien il en reste un excédant moindre que le diviseur, alors tu le dénommes par celui-ci.

Si tu veux, tu divises le dividende disjoint en termes, et tu additionnes après cela les résultats. Ou bien tu décomposes le diviseur en ses facteurs, et

								1
							2	1
						3	4	2
					4	9	6	3
				5	16	12	8	4
			6	25	20	15	10	5
		7	36	30	24	18	12	6
	8	49	42	35	28	21	14	7
9	64	56	48	40	32	24	16	8
81	72	63	54	45	36	27	18	9

tu divises par eux le dividende. Ou bien tu établis la congruence entre le dividende et le diviseur, et tu divises les facteurs congruents du dividende par les facteurs congruents du diviseur.

Il y a une autre espèce de division qui se distingue par le nom de partages proportionnels; le mode de l'opération est que tu additionnes les parties proportionnelles, tu prends leur somme comme un dénominateur commun, puis tu multiplies chacune de ces parties proportionnelles par le dividende, et tu divises le résultat par le dénominateur commun; il en résulte la quantité demandée. (1) Et s'il y avait parmi les parties proportionnelles des fractions, multiplie par le plus petit nombre qui se divise par leurs dénominateurs. Et s'il y avait entre toutes les parties association, | resserre–la en prenant au lieu des parties leur congruence.

fol. 167^{e}, verso.

La dénomination : l' opération générale, celle qui est vulgairement usitée consiste en ce que tu décomposes le dénominateur en ses facteurs, et que tu divises par eux ce que tu veux du denommé; il en resulte le (nombre) demandé. Sa valeur se connaît par son rapport à ces facteurs pris comme diviseur.

Il est nécessaire de retenir par cœur le moyen de décomposer les nombres. Et c'est ainsi: tout nombre qui n'a pas d'unités dans son premier siège, admet le dixième, et le cinquième, et le demi, lequel naturellement appartient à tout nombre pair; et si dans son premier siège il y a cinq, alors il admet le cinquième. Si dans son premier siège il y a des unités, si elles sont paires, et si lui-même se tare par trois et aussi par neuf, alors il admet le neuvième, le sixième et le tiers; et s'il donne pour reste trois ou six, alors il admet le sixième et le tiers; et s'il ne donne pas ces restes, tare-le huit à huit, et s'il se tare, il admet le huitième e le quart; et s'il a donné pour reste quatre, il admet le quart; et s'il n'a pas fourni ce reste, tare-le sept à sept, et s'il se tare, il admet le septième; et s'il ne se tare pas, alors il n'admet que le demi. Sa moitié est impaire, et la recherche se fait dans les parties sourdes (2).

Si le nombre est impair, alors il est taré par deux tares : neuf et sept. S'il se tare par neuf, il admet le neuvième et le tiers ; s' il donne pour reste trois ou six, il admet le tiers; s'il ne donne pas ces restes, tare-le sept à sept; s'il se tare, il admet le septième, mais s'il ne se tare pas, cherches-en les parties sourdes en le divisant par elles. Tu ne cesses pas de diviser le nombre dont la décomposition est demandée par les parties sourdes, jusqu'à ce que tu trouves le nombre par lequel il se divise, ou tu finis au nombre dont le carré est plus grand que ton nombre proposé; le résultat de la division est égal au di-

---

(1) Soit le nombre N à partager en trois parts proportionnelles aux nombres a, b, c, on sait que les quantités demandées s'expriment par

$$\frac{a \times N}{a+b+c} \quad \frac{b \times N}{a+b+c} \quad \frac{c \times N}{a+b+c}.$$

(2) On sait que les parties *sourdes* sont celles qui ne peuvent pas s'énoncer ou s'écrire au moyen des fractions $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$, $^1/_7$, $^1/_8$, $^1/_9$, $^1/_{10}$, isolées ou combinées entre elles.

viseur, ou il est moindre que lui, et il reste après la division un excédant, tu connais donc alors si c'est une des parties sourdes, et de là procède directement sa dénomination.

Paragraphe sur la manière de trouver les parties sourdes. Le procédé qu'on emploie pour cela se nomme *le crible.* (1) Voici quel il est: tu poses les nombres impairs consécutifs à partir de trois, puis tu comptes à partir de chacun de ces nombres selon ce qu'il y a en eux d'unités, et partout là tu barres d'un trait le nombre et encore ce qui est composé après ce nombre; puis tu ne cesses pas de faire cela jusqu'à ce que tu finisses au nombre dont le carré est plus grand que le dernier nombre du crible, tu connais alors que l'opération est terminée; tout nombre avec une marque est un nombre composé, | et tout nombre sans marque est un nombre sourd.

fol. 158r, *recto*

CHAPITRE SIXIÈME

SUR LA RÉINTÉGRATION ET L'ABAISSEMENT.

La réintegration c' est la restauration , et l'abaissement c' est le contraire. Le but dans la réintegration et l'abaissement, c'est de connaître ce qui, multiplié par un nombre quelconque, a donné un résultat connu. Il n'y a de réintégration que d'un plus petit nombre à un plus grand , et d' abaissement que dans le cas inverse. L'opération dans la réintégration consiste en ce que tu divises le nombre qui réintègre par celui à réintégrer il en résulte le nombre demandé. L'opération dans l'abaissement consiste en ce que tu dénommes le nombre qui abaisse par celui à abaisser, ce qui en résulte c'est la reponse (2).

SECONDE SECTION

Sur les fractions.

La fraction c' est le rapport qui existe entre deux nombres quand il exprime une ou plusieurs parties (de l'unité). Le rapport entre le numérateur et sa dénomination, tu le nommes une fraction. Nous divisons en six chapitres les opérations qui sont relatives aux fractions.

(1) C'est le crible connu généralement sous le nom de crible d' Eratosthènes. Le *crible* proprement dit, *cribrum* en latin, s'appelle en arabe *gherbâl.*

(2) Le commentaire d' Alkalçâdì fournit deux exemples qui suffiront à éclaircir cette règle de la réintégration et de l'abaissement des nombres entiers. Exemple de réintégration : par quoi faire la réintégration de 8, pour avoir 24 ? $x = \frac{24}{8} = 3$. Exemple d'abaissement: par quoi faire l'abaissement de 36 pour avoir 12 ? Tu dénommes 12 par 36, ainsi tu as $x = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$. D'où il suit que l'opération à effectuer s'appelle réintégration quand le facteur inconnu est un nombre entier, tandis qu'elle prend le nom d'abaissement quand le facteur inconnu est une fraction. On voit que cette règle n'est autre chose au fond que la division définie ainsi qu'il suit: « la division a pour but, étant donnés deux nombres, de trouver un troisième nombre qui, multipliant le second, donne un produit égal au premier; » ou, en d'autres termes, « étant donnés un produit de deux facteurs et l'un de ces facteurs, de trouver l'autre facteur. »

CHAPITRE PREMIER

SUR LES NOMS DES FRACTIONS ET LEURS NUMÉRATEURS.

Il y a dix noms simples pour les fractions. Le premier est le demi , et c'est lui qui est le plus grand, puis le tiers , puis le quart, puis le cinquième, puis le sixième, puis le septième, puis le huitième , puis le neuvième, puis la partie (non articulée) (1). Tu répètes ces fractions par addition. Dans l'addition de chacune d'elles tu finis à moins que la valeur des dénominateur (2). Tu joins ces noms simples les uns aux autres , il en résulte un nom composé de deux noms et de plus que cela (3).

Développer le numerateur, c'est ramener tout ce qui nous est donné dans la question à la fraction la plus simple. Le numérateur diffère selon la diversité des fractions. Or il y en a cinq espèces: *isolées*, *en rapport*, *en désunion*, *subdivisées*, *separees en deux par un moins*. Le numérateur de la fraction *isolée*, c'est le dessus de la fraction. Le numérateur de la fraction *en rapport*, c' est ce qui est sur le premier dénominateur multiplié par le dénominateur suivant, augmenté de ce qui est au-dessus de celui-ci, et ainsi jusqu'à la fin de la ligne d'écriture; ou bien c'est ce qui est sur le premier dénominateur, multiplié par les dénominateurs qui viennent après, et ce qui est sur le second dénominateur multiplié par les dénominateurs qui viennent après, et comme cela jusqu' à ce que la ligne d'écriture soit finie, puis tu additionnes le tout (4). Le numérateur de la fraction *en désunion* s' obtient par la multiplication du numérateur de de chaque section par le dénominateur de l'autre, et par l'addition du tout. (5) Le numérateur de la fraction *subdivisée*, en multipliant entre eux les nombres

---

(1) Nous savons que les Arabes énoncent leurs fractions au moyen des mots demi, tiers, quart , . . . jusqu'à un dixième inclusivement, soit séparés, soit combinés entre eux. Les fractions dont les dénominateurs ne comportent pas ce système d'énonciation, ne s'expriment plus à l'aide des numératifs ordinaux , comme nos fractions $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{17}$ par exemple, mais elles s'enoncent: *une partie de onze, une partie de dix-sept.*

(2) Cela signifie que dans la répétition par voie d' addition de la fraction $\frac{1}{4}$ par exemple, il faut s'arrêter à $\frac{3}{4}$, c'est-à-dire avant d'arriver à la valeur 4 du dénominateur; que dans l'addition des septièmes, il faut finir a six septièmes; que dans l' addition des neuvièmes , il faut finir à huit neuvièmes, et ainsi des autres.

(3) Comme dans les expressions $\frac{1}{7.4}$, $\frac{1}{5.3}$, $\frac{1}{7.5.4}$, ou comme lorsque nous disons un demi-quart pour un huitième, dans le langage familier.

(4) Exemples: Soit la fraction de la seconde espèce, $\frac{4\ 3}{5\ 4}$ le numérateur sera $3 \times 5 + 4$.

Soit la fraction $\frac{5\ 4\ 3}{6\ 5\ 4}$, le numérateur sera, en appliquant la première règle énoncée, $(3 \times 5 + 4)\, 6 + 5$, c'est-à-dire 119, ou bien en appliquant la seconde règle $(3 \times 5 \times 6) + (4 \times 6) + 5$ ou 119.

Soit la fraction $\frac{3\ 1\ 4\ 5}{4\ 3\ 7\ 9}$ le numérateur sera $(5 \times 7 \times 3 \times 4) + (4 \times 3 \times 4) + (1 \times 4) + 3$ ou 475.

(5) Exemples de la 3e. espèce: 1.° $\frac{4}{5}\ \frac{3}{7}$; $x = 3 \times 5 + 4 \times 7 = 43$.

2.° $\frac{3\ 4}{7\ 5}\ \frac{3}{4}$ $x = 3 \times 5 \times 7 + (4 . 7 + 3)\, 4 = 105 + 124 = 229$.

qui sont au dessus de la ligne (1). Le numérateur de la fraction *séparée en deux par un moins*: s'il y a disjonction, tu procedes comme pour la fraction *en désunion*, et tu soustrais le moins du plus; s'il y a conjonction, tu multiplies le numérateur du minorande par le numérateur du minorateur, et tu le multiplies également par le | dénominateur, puis tu soustrais le moins du plus (2). S'il y avait un nombre entier avec ces fractions, en tête de la première, multiplie par le dénominateur et additionne avec le numérateur (3). S'il était à la fin, multiplie par lui le numérateur (4). S'il était au milieu d'elles, faisant corps avec ce qui est avant lui, et alors il est conséquent, ou faisant corps avec ce qui est avant lui, et alors il est antécédent, tu procèdes, dans le cas où il est conséquent, comme pour la fraction *en désunion*, et tu multiplies par le numérateur du reste dans le cas où il est antécédant. Et il faut que l'association cesse entre le numérateur et le dénominateur (5).

fol. 168e, verso.

CHAPITRE SECOND

SUR L'ADDITION ET LA SOUSTRACTION DES FRACTIONS.

L'opération dans l'addition consiste en ce que tu multiplies le numérateur

---

(1) Exemples de la 4e. espèce: 1.° $\frac{6 \mid 4 \mid 1}{7 \mid 5 \mid 3}$ $x = 1 \times 4 \times 6 = 24$.

2.° $\frac{6 \mid 5 \mid 4 \mid 3 \mid 2}{7 \mid 6 \mid 5 \mid 4 \mid 3}$ $x = 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$.

(2) Exemples de la 5e. espèce: 1.° $\frac{1\ 7}{2\ 8} - \frac{1}{4}$. On procède comme dans la 3e. espèce, puis l'on soustrait le moins du plus. Pour plus de clarté nous avons rendu par le mot *minorande*, ce qui précède le signe moins, et par le mot minorateur, ce qui le suit, par analogie avec les mots plus usités de multiplicande et multiplicateur, dividende et diviseur. Nous aurons donc $x = (7 \times 2 + 1)4 - 1 \times 16 = 44$.

2.° $\frac{3\ 1\ 4\ 5}{4\ 3\ 7\ 9} - \frac{4\ 3}{5\ 8}$ $[(5.7 + 4)\ 3 + 1]\ 4 + 3 = 475$. C'est le numérateur du minorande; 5.8 est le dénominateur du minorateur; $3 \times 5 + 4$ est le numérateur du minorateur, et $4 \times 3 \times 7 \times 9$ ou 756 est le dénominateur du minorande; d'où il suit que le numérateur de l'expression tout entière est

$$475 \times 40 - 19 \times 756 = 19000 - 14364 = 4636.$$

Second cas: Ex. 1° $\frac{1\ 3\ 5}{3\ 4\ 7} - \frac{1\ 1}{3\ 4}$ $x = [(5.4 + 3)\ 3 + 1]\ (3.\ 4)$

$$- [(5.4 + 3)\ 3 + 1]\ (1.3 + 1) = 840 - 280 = 560.$$

2.° $\frac{5\ 2\ 1}{7\ 3\ 5} - \frac{3\ 1}{4\ 9}$; $x = 40 \times 36 - 40 \times 7 = 1160$.

(3) 1.° $\frac{1\ 5}{2\ 6}\ 5$ $x = (5 \times 6 + 5)\ 2 + 1 = 71$; 2.° $\frac{5\ 3}{7\ 4}\ 6$ $x = (6 \times 4 + 3)\ 7 + 5 = 194$.

(4) 1.° $8\ \frac{5\ 3}{6\ 4}$ $x = (3 \times 6 + 5)\ 8$; 2.° $5\ \frac{3}{4}\ \frac{5}{6}$ $x = (5.4 + 3.6)\ 5$

(5) 1.° $\frac{2}{3} 6\ \frac{3\ 2}{4\ 5}$ $x = [(2 \times 4 + 3)6] \times 3 + (6 \times 3 + 2) = 218$; 2.° $\frac{1}{5}\ 3\ \frac{1\ 3}{3\ 4}$; $x = (3 \times 5 + 1)$ $(3 \times 3 + 1)$; 3.° $\frac{1}{3}\ 7\ \frac{1\ 5}{2\ 6}$ $x = [(5 \times 2 + 1)7]\ 3 + (1 \times 12) = 243$.

de chaque ligne par le dénominateur de l'autre, et que tu divises la somme par les dénominateurs. Dans la soustraction tu soustrais le moins du plus avant la division par les dénominateurs.

CHAPITRE TROISIÈME

SUR LA MULTIPLICATION DES FRACTIONS.

C' est prendre de l' une des deux fractions à multiplier l' une par l' autre une portion marquée par la valeur de l'autre; l'opération consiste en cela que tu multiplies le numérateur d'une des deux lignes par le numérateur de l'autre, et que tu divises le résultat par les dénominateurs.

CHAPITRE QUATRIÈME

SUR LA DIVISION ET LA DÉNOMINATION.

L'opération consiste en ce que tu multiplies le numérateur de chaque ligne par le dénominateur de l'autre, et que tu divises le résultat du dividende par le résultat du diviseur , ou bien que tu dénommes le premier par le second. Quand les dénominateurs des deux lignes sont égaux, tu divises le numérateur ou autrement tu les dénommes l' un par l' autre. [Quand les numérateurs sont égaux, tu divises le dénominateur du diviseur par le dénominateur du dividende, ou bien autrement tu le dénommes par ce dernier.] (1).

CHAPITRE CINQUIÈME

SUR LA RÉINTEGRATION ET L'ABAISSEMENT.

L'opération dans ces deux règles consiste en ce que tu divises le nombre qui réintègre par le nombre à réintégrer, ou bien que tu dénommes le nombre qui abaisse par le nombre à abaisser, il en résulte la quantité demandée.

CHAPITRE SIXIÈME

SUR LA CONVERSION.

L'opération consiste en cela que tu multiplies le numérateur de la fraction à convertir par le dénominateur qui convertit, et que tu divises le résultat par le dénominateur primitif à convertir, puis ce quotient par l'autre dénominateur qui convertit (2).

---

(1) Cette phrase manque dans le texte du manuscrit inédit de la Bibliothèque Bodléienne, mais elle se trouve dans les parties du texte du *Talkhys* intercalées à l'encre rouge dans le commentaire d'Alkalçâdî, ms. coté $95\frac{1}{2}$ du *Supplément arabe* de la Bibliothèque impériale de Paris; c'est pourquoi nous l'avons admise ici dans notre traduction, en ayant soin de la distinguer par des parenthèses.

(2) Soit $\frac{a}{b}$ la fraction qu'il s'agit de convertir à un dénominateur donné d, l'exactitude des opérations indiquées se représentera simplement par l'egalité évidente:

$$\frac{a}{b}=\frac{\frac{a\times d}{b}}{d}.$$

TROISIÈME SECTION

Sur les racines.

Nous avons partagé en quatre chapitres les opérations qui s'y rapportent.

CHAPITRE PREMIER

SUR L'EXTRACTION DE LA RACINE DES NOMBRES ENTIERS ET DE LA RACINE DES FRACTIONS.

Les racines se divisent en deux classes: les rationnelles et les irrationnelles. La racine de tout nombre étant multipliée par elle-même, il en résulte le nombre dont on a demandé | la racine. L'opération dans l'extraction de la racine d'un nombre consiste en ce que tu comptes les sièges de la racine par les tranches (de deux chiffres) jusqu'à la fin de la ligne, puis parvenu à la dernière, tu places au-dessous d'elle un nombre, tu le multiplies par lui-même; ce qui est sur sa tête disparaît avec lui, ou bien il y a un reste ; tu doubles la racine , tu la recules sous l'habitation à droite, tu cherches un nombre, tu le places au-dessous, tu le multiplies par la racine doublée et reculée puis par lui-même; avec le produit disparaît ce qui est sur sa tête , ou bien il y a un reste. Tu ne cesses pas d'opérer ainsi en doublant, reculant et transférant, jusqu'à ce que tu aies parcouru toute la ligne; ce qui a été obtenu dans la seconde ligne avant les nombres doublés, c'est la racine. S'il est resté quelque chose, tu dénommes ce reste par le double de la racine entière , s'il est égal à la racine ou plus petit qu'elle; et s'il est plus grand que la racine, tu le dénommes par le double de la racine entière plus un; tu ajoutes le résultat à la racine entière ; ce que tu obtiens c'est la racine qui, multipliée par elle-même, donne le nombre dont on a démandé la racine par approximation (1). Et si tu veux raffiner l'approximation , tu dénommes par le double de la racine et tu soustrais le résultat de la racine, il reste une racine dont le carré est plus approché du nombre dont on demande la racine que le carré primitif.

fol. 169e, *recto*.

Dans l'approximation il y a une autre méthode: c'est que tu multiplies le nombre dont on demande la racine par un nombre carré plus grand que lui, tu prends par approximation la racine du produit, et tu divises par la racine du carré-multiplicateur; ce qui en résulte, c'est la racine par approximation demandée.

L'extraction de la racine des fractions, c'est que tu multiplies le numérateur par le dénominateur, et que tu divises la racine du résultat par le déno-

---

(1) La première règle peut se formuler comme suit:

$$\sqrt{a^2 + \varepsilon} = a + \frac{\varepsilon}{2a}$$

et la seconde

$$\sqrt{a^2 + \varepsilon} = a + \frac{\varepsilon}{2a + 1}.$$

La première fournit une approximation par excès, la seconde une approximation par défaut.

SECONDE SECTION

Sur algèbr et almokâbalah.

Les opérations qui s'y rapportent comprennent cinq chapitres.

CHAPITRE PREMIER

SUR LA SIGNIFICATION D'ALGÈBR ET ALMOKÂBALAH, ET L'EXPLICATION DE SES FORMES.

Algèbr , c' est la restauration , comme nous l' avons dit dans la première partie du livre. *Almokâbalah*, c'est la soustraction de chaque espèce de sa correspondante, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus des deux côtés à la fois d'espèces d'un même genre. L'équation, c'est que tu restaures le négatif au positif, tu retranches le positif du positif, et le négatif du | négatif de choses homogènes. L'algèbre embrasse trois espèces : le nombre, le *chey* et le *mâl*. Le *chey* , c' est la racine; le *mâl*, c'est ce qu'on obtient en multipliant la racine par elle-même; le nombre, c'est ce qui n'a rapport ni à *chey*, ni à *mâl*. Ces trois espèces forment entre elles des équations de forme simple ou de forme composée. Il y en a six sortes: trois simples et trois composées.

fol. 170e verso.

La première des formes simples, après la restauration opérée, c'est: des *mâl* égalent des *racines*; la deuxième, des *mâl* égalent un *nombre*; la troisième, des *racines* égalent un *nombre*.

Les trois formes composées: dans la première d'entre elles, et c'est la quatrième sorte, le *nombre* est isolé; dans la cinquième, la *racine* est isolée; dans la sixiéme, le *mâl* est isolé (1).

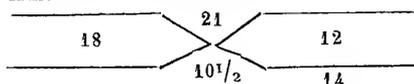
CHAPITRE DEUXIÈME

SUR L'OPÉRATION DANS LES SIX FORMES.

Les trois simples: — Tu divises par les *mâl* ce qui leur est égalé, et par les *racines* dans la sorte (d'équation) dépourvue de *mâl*, et par la division de

---

Supposons maintenant qu'on mette sur le second plateau un nombre différent de celui mis sur le premier. Ainsi soit à trouver le nombre dont le tiers et le quart additionnés égalent 21.

18	21 / $10 \frac{1}{2}$	12 / 14

La 1.ère erreur est de 14 par défaut, les parties du second plateau

$$\frac{18}{3} + \frac{18}{4} = 10\ {}^1/_2$$

$$x = \frac{10\ {}^1/_2 \times 12 + 14 \times 18}{10\ {}^1/_2} = \frac{378}{21/_2} = 378 \times \frac{2}{21} = 18 \times 2 = 36.$$

(1) Les trois formes d'équation, dites simples, peuvent se représenter ainsi , à l'aide de nos notations algébriques

$ax^2 = bx$ (1) $\qquad ax^2 = n$ (2) $\qquad bx = n$ (3).

Les trois formes d'équation, dites composées, se représentent ainsi qu'il suit:

$ax^2 + bx = n$ (4) $\qquad ax^2 + n = bx$ (5) $\qquad bx + n = ax^2$ (6).

Cet ordre des six formes algébriques est identiquement le même que celui qui se trouve exposé dans l' algèbre de Mohammed ben Moussa Alkhowarezmi.

la première sorte et de la troisième tu obtiens la racine, et par la division de la deuxième le *mâl*; or, si tu connais la racine, tu connais le *mâl* en multipliant la racine par elle-même, et si tu connais le *mâl*, par lui tu connais la racine.

L'opération dans la quatrième sorte, c'est que tu prends la moitié du nombre des *chey*, tu élèves au carré cette moitié, tu l'ajoutes au nombre, tu extrais la racine de la somme, et tu soustrais de cela le demi-coëfficient, il reste la racine.

Et dans la sixième sorte l'opération est la même, si ce n'est que tu ajoutes le demi-coëfficient à la racine de la somme, et tu as la racine. Et dans la cinquième, tu soustrais le nombre du carré du demi-coëfficient des *chey*, et tu prends la racine du reste; si tu ajoutes cela au demi-coëfficient, tu obtiens la plus grande racine du *mâl*; si tu l'en soustrais, tu obtiens la plus petite racine du *mâl* (1).

Quand le carré du demi-coëfficient se trouve être égal au nombre, alors le demi-coëfficient c'est la racine, et le *mâl* c'est le nombre (2).

Dans les trois formes composées, tout ce que tu rencontres de plus grand qu'un *mâl*, abaisse-le à un *mâl*, et abaisse en même temps par cela tous les termes de l'équation; tout ce que tu rencontres en elles de plus petit qu'un *mâl*, réintègre-le à un *mâl*, et réintègre par cela tous les termes de l'équation. L'opération dans la réintégration et l'abaissement se fait comme il a été dit précédemment. Et si tu veux, divise les éléments constituants du problème | par le nombre des *mâl* (coëfficient de x^2) qu'il renferme; ce qui en résulte, c'est à quoi revient le problème; fais la comparaison.

fol. 171e *recto.*

CHAPITRE TROISIÈME

SUR L'ADDITION ET LA SOUSTRACTION.

L'addition des genres différents se fait par leur juxtaposition. Et la quantité régie par le « moins » si elle est différente, sans soustraction; si elle est similaire par soustraction du moins du plus (3).

---

(1) $x^2 + px = q$ telle est la 4.e forme, quand le coëfficient de *mâl* est ramené à l'unité. Alors la racine

$$x = \sqrt{\frac{p^2}{4} + q} - \frac{p}{2}.$$

La sixième forme $x^2 = px + q$ donne

$$x = \sqrt{\frac{p^2}{4} + q} + \frac{p}{2}.$$

La cinquième forme $x^2 + q = px$ donne les deux valeurs

$$x = {}^1/_2 p \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

ou

$$x' = \frac{p}{2} + \sqrt{\frac{p^2}{4} - q} \quad \text{et} \quad x'' = \frac{p}{2} - \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}.$$

(2) Si $\frac{p^2}{4} = q \quad x = \frac{p}{2} \quad \text{et} \quad x^2 = q.$

(3) Les genres différents sont les nombres proprement dits, les *chey* (x), les *mâl* (x^2), les *kâb* (x^3), etc.

La soustraction des genres différents par la mutation de l'expression renfermant le « moins ». Et la quantité régie par le « moins », si elle est des deux côtés ou d'un côté seulement, alors ou il y a une seule espèce, ou deux espèces différentes. L'opération consiste en cela que tu ajoutes aux deux côtés à la fois la quantité régie par le « moins » de chaque côté, et alors tu opères la soustraction. L'opération est la même dans les deux membres de l'équation, s'il y a en eux deux une expression renfermant un « moins » (1).

CHAPITRE QUATRIÈME

SUR LA MULTIPLICATION ET LA CONNAISSANCE DE L'EXPOSANT ED DU NOM.

De l'exposant: – Sache que l' exposant des *chey* est un, que l' exposant des *mâl* est deux, et que l'exposant des *kâb* est trois.

Du nom: – Le nom de un, c'est le *chey*; le nom de deux c'est le *mâl*, et le nom de trois c'est le *kâb*. Après cela trois pour chaque *kâb* et deux pour chaque *mâl*. Si tu multiplies entre elles ces espèces, additionne l'exposant du multiplicande et l'exposant du multiplicateur, la somme des deux exposants est l'exposant du résultat. Si tu multiplies un nombre par une de ces espèces, le résultat sera de cette espèce-là même. Quand tu égales des *mâl-mâl*, des *kâb* et des *mâl*, ou bien des *kâb*, des *mâl* et des *chey*, ou autres quantités semblables sans qu'il y ait de nombre (proprement dit), retranche le plus petit exposant de l'exposant de chacune d'elles, les quantités qui restent, égale–les les unes aux autres, ce que tu obtiens là, c'est l'équation (2).

1.° Soit à additionner $3x^2 + 5 - 6x$ avec $4x^2 + 3 - 4x^3$.

En additionnant chaque genre avec son homogène, on a pour la somme de ces deux quantités algebriques

$$7x^2 + 8 - (6x + 4x^3).$$

2.° Si les termes négatifs ont des homogènes parmi les autres termes, et que l'on ait à additionner par exemple $9x^3 + 7x^2 - 5x$ avec $8x + 6x^2 - 4x^3$, la somme sera

$$(9x^3 - 4x^6) + (7x^2 + 6x^2) + (8x - 5x) \text{ ou } 5x^3 + 3x + 13x^2,$$

que le commentateur Alkalçâdî figure ainsi: $\overset{m.}{13}\ \overset{ch.}{3}\ \overset{k.}{5}$, les initiales *m*, *ch*, *k* superposées aux nombres remplaçant les initiales arabes des mots *mâl*, *chey*, *kâb*. Pour le nombre proprement dit, il n'y a pas d'initiale superposée.

$$(4x^3 + 5x - 3x^2) + (3x^3 + 8x^2 - 2x) = 7x^3 + 5x^2 + 3x = \overset{ch.}{3}\ \overset{m.}{5}\ \overset{k.}{7}.$$

(1) Soit à soustraire $5x - 4$ de $10x^2$, posons $10x^2 - (5x - 4)$. Si l'on ajoute 4 aux deux côtés, c'est-à-dire à $10x^2$ et à $(5x - 4)$, il vient $10x^2 + 4 - 5x$. Soit à soustraire $(6x^2 - 3x)$ de $(8x^3 - 5)$; $X = (8x^3 - 5) - (6x^2 - 3x)$. Si l'on ajoute aux deux côtés $3x$ et 5, il vient $X = 8x^3 + 3x - (6x^2 + 5)$. De même si l'on avait au lieu d'un polynôme algébrique une égalité telle que

$$3x^2 - 36 = 32x - x^2$$

il suffirait d'ajouter à chaque côté 36 et x^2; il en résulterait alors $4x^2 = 32x + 36$ ou plus simplement

$$x^2 = 8x + 9.$$

(2) Soit $8x^4 = 16x^3 + 64x^2$, équation que le commentateur Alkalçâdî exprime ainsi: $\underline{\overset{m}{64}\ \overset{k}{16}}|\ \overset{m}{\overset{m}{8}}$; retranchons l'exposant du *mâl*, c'est-à-dire 2, il vient

$$8x^2 = 16x + 64,$$

ou en divisant par le coëfficient de x^2, les deux membres de l'équation $x^2 = 2x + 8$, ou avec la notation arabe $\underline{8\ \overset{\text{ش}}{2}}|\ \overset{\text{م}}{1}$, et avec nos initiales $\underline{8\ \overset{ch}{2}}|\ \overset{m}{1}$.

Le produit de deux positives l'une par l'autre, et de deux négatives l'une par l'autre, est positif; le produit d'une positive par une négative est négatif.

CAPITRE CINQUIÈME

SUR LA DIVISION.

Si tu divises une de ces espèces par une espèce qui lui soit inférieure, soustrais de l'exposant du dividende l'exposant du diviseur; ce qui reste, c'est l'exposant de l'espèce du résultat de la division. Si tu divises une de ces espèces par sa pareille, le résultat c'est un nombre. Si tu divises une de ces espèces par un nombre, le résultat est de cette espèce-là même. S'il y a au dividende une expression formée d'un minorande et d'un minorateur, divise chacun d'eux par le diviseur, et relie | par le « moins » le résultat du minorateur au résultat du minorande. Ce que tu obtiens, c'est le résultat de la division. De deux espèces, celle qui est inférieure ne peut pas se diviser par la supérieure. Et l'on ne divise pas non plus par la quantité qui renferme un « moins ».

fol. 171^e, *verso.*

Ici finit le Résumé d'*Ibn Albannâ*. Louanges à Dieu l'unique! Que Dieu bénisse notre Seigneur Mohammed et le conserve! Cette copie bénie fut achevée le mardi béni, vingt-unième jour du mois de Djemâdy-premier de l'année 847. Dieu a daigné la mener à bonne fin, et cela par la main du pauvre devant Dieu le très-haut, *Aly Ben Abd el Kâder*, de la race de Hassan, de la secte des Chaféïtes, qui rend grâces à Dieu, qui croit, qui prie et compte sur sa miséricorde infinie (2).

— Fin. —

(1) Soit $16x^3 - 8x^2$ à diviser par $4x$,

le quotient sera $\frac{16x^3}{4x} - \frac{8x^2}{4x}$ ou $4x^2 - 2x$.

Soit $48x^3 - 12x^2$ à diviser par $6x^2$,

le quotient sera $\frac{48x^3}{6x^2} - \frac{12x^2}{6x^2}$ ou $8x - 2$.

(2) Ainsi le manuscrit d'Oxford date de l'année 1444 de notre ère, mais nous ne connaissons sur la personne de celui qui l'écrivit rien autre chose que ce que *Aly Ben Abd el Kâder* nous apprend lui-même dans les quelques lignes qui servent de post-scriptum au Talkhys d'*Ibn Albannâ*.

Sopra una pioggia di sabbia caduta presso Roma nella notte del 21 al 22 febraro 1864. Nota del prof. G. Ponzi.

Sebbene alquanto in ritardo a cagione di mia assenza dall'ultima tornata accademica; era pur mio dovere soddisfare un impegno, e parlarvi in proposito del dubio da me suscitato sulla pioggia di sabbie, avvenuta in Roma nella burrascosa notte del 21 al 22 del passato febraro.

Allorchè il nostro collega R. P. Secchi sapientemente ne descriveva il fenomeno, e ne mostrava le polveri raccolte , il vento d'ostro conduttore di esse le fece giudicare provenienti dal deserto di Sahara, al di là dell'Atlantico e attraverso il mare tirreno. Se non che, il colore la finezza e la somiglianza colle nostre sabbie subappennine fecero sorgere il dubio , se queste vennero realmente dal deserto africano, ovvero siano state le stesse sabbie gialle, plioceniche , sollevate da gagliardo vento , e sparse lungo il suo cammino. Che il vento impetuoso possa condurre anche a distanze notevoli sabbie ed altre più gravi materie, è un fatto che tuttodì vediamo ripetere sotto i nostri occhi; ma che le sabbie cadute in quella notte siano affricane o italiane, questo è il quesito che domanda spiegazione.

A questo effetto vennero da me istituite certe analisi di confronto fra le sabbie piovute, e le subappennine, che a bella posta raccolsi presso la chiesa del Rosario di monte Mario, e passai per uno staccio onde separare la parte più fina come avrebbe fatto il vento. Su di queste vennero praticate indagini microscopiche e chimiche, per riconoscervi i caratteri comparativi, tanto di aggregazione quanto di composizione.

Il prof. Diorio che gentilmente si prestò col suo microscopio, osservò ambedue le sabbie, applicandovi un ingrandimento di 1300 diametri, e rinvenne che l'una e l'altra si componevano di lucenti granelli di quarzo jalino, visibili anche ad occhio nudo, misti ad altri esilissimi frammenti di roccie calcari, e particelle nere probabilmente dovuto all'ossido di ferro. Però in mezzo a questi ingredienti giunse a distinguere dei corpi organici di forme svariate, riferibili alle Diatomee, o Infusori a guscio siliceo, colla differenza che le supposte polveri affricane ne mostravano maggior numero e nelle plioceniche appena se ne distinguevano alcune. Questi fossili sono :

Nelle sabbie piovute.

1. Gomphomena lanceolata
2. Synedra ulna
3. Pyxidula prisca
4. Baccillaria vulgaris
5. Peridinum pyrophorum
6. Pinnularia dactylus
7. Enastrum verrucosum.

Nelle sabbie di monte Mario.

1. Spicula spongiarum
2. Baccillaria vulgaris

In tali osservazioni il diligente professore notando la differenza, e che appena una sola specie era comune ad ambedue (la *Baccillaria vulgaris*), limitandosi alle sole sabbie esaminate, credette trovarvi un carattere differenziale, per il quale le sabbie piovute potersi stimare veramente derivate dal deserto di Sahara, come veniva asserito, trasportata dall'ostro violento di quella burrascosa notte.

Peraltro mentre si facevano le fisiche indagini si seppe che il dott. Paolo Peretti, diligente chimico, era trattando un analisi di quelle stesse sabbie piovute e di altre raccolte nei contorni nostri per conoscerne i componenti. Allora volli tener dietro a cosifatti lavori per raggiungerne i risultati, i quali in seguito vennero resi di pubblica ragione nella Corrispondenza Scientifica n. 6-7, 22 aprile del corrente anno. Quivi si legge :

1.° Che ad occhio disarmato si scorgevano punti più o meno lucenti , però apparivano meglio visibili alla lente : 2.° che la sabbia affondava nell'acqua pura ; che produceva effervescenza assaggiata all'acido idroclorico , e ne scioglieva una tenue porzione, e la soluzione acida palesò contenere dell'allumina, del ferro della calce, della magnesia: 3.° che la parte insoluta dall'acido componevasi nella totalità di particelle piccolissime quarzose eguali fra loro, e talune comparivano un poco colorate; 4.° che esposte al fuoco dentro un saggiuolo di vetro emanò dei vapori acquosi , appena sensibili , e di poi

si anuerì con manifestazione di leggieri fumi , i quali avevano un odore di sostanza organica bruciata, che fusa con la borace sur un filo di platino ritorto, ed esposta all'azione della fiamma del cannello, si trasformò in un vetro perfettamente limpido colorato in giallo: 6.° comparata scrupolosamente colle nostre sabbie al microscopio, su fondo nero e non trasparente, illuminata dal raggio solare, si condusse col metodo della ragione a giudicarla, essere stata qui trasportata da quei depositi arenari del nostro paese, e non molto lontani, senza enunciarle di sua più che lontana provenienza; 7.° che essa non ci presentò caratteri fisici di gran rimarco , ne molto differenti dalle nostre sabbie : 8.° da ultimo si disse , che questo fenomeno può sempre riprodursi in quella grande attitudine che impiega la natura di quei venti turbinosi di locale burrasca, e che il più delle volte può rimanere eziandio inosservato.

Ecco due diverse opinioni portate sulle sabbie cadute: una derivata dall'osservazione microscopica dei fossili: l'altra dall'analisi chimica: fatto che dimostra per se stesso quanto sia difficile un giudizio di questa natura. Quale pertanto sarà la soluzione del problema ? Se consideriamo l'aggregazione degli elementi minerali componenti ambedue le sabbie , sono i medesimi, cioè calcare e quarzo a cui si aggiungono pezzetti di ferro : ma se guardiamo i resti organici, i soli due fossili osservati nelle sabbie di monte Mario, di cui uno è anche analogo alle sabbie piovute, sono sufficienti a fondare un giudizio di formazione diversa ? Al contrario, le diressimo identiche se la *Baccillaria vulgaris*, ad ambedue comune, bastasse a caratterizzarle. Se in fine ci volgiamo all'analisi chimica non solo avremo identità di risultati in quelle sperimentate da noi; ma eziandio con quella fatta a Parigi dal sig. Daubrée sulla polvere piovuta alle Canarie il 7 febraro 1863 veramente giudicata affricana, riportata nell'anno scientifico del sig. Figuier. Quella era composta di silice e carbonato di calce presso a poco come tutte le sabbie.

La somma adunque di tutti questi studi fatti farebbe piuttosto inclinare a credere l' identità delle sabbie, da cui discenderebbe che le meteoriche siano le stesse nostre subappennine. Ma siccome altri dubii potrebbero ancora sollevarsi di difficile o impossibile soluzione. Così mi sembra miglior partito lasciar la questione qual' è per non complicarla inutilmente , e dichiarare che le polveri cadute nel fenomeno del 21 febraro passato, *possono essere giunte dal deserto di Sahara; ma non dimostrate con quella esattezza che oggi esigge la scienza.*

Di un curioso esperimento. Nota del prof. VINCENZO DIORIO.

Le publiche lezioni di zoologia già parecchie volte mi han dato occasione di osservare che il vaso dorsale degli insetti vivi , ha quella stessa maniera di moti che nel cuore dei vertebrati si riconosce. Ne' scorsi mesi strappato dal petto di un coniglio che servito avea a qualche esperienza, il cuore e lasciatolo sulla tavola, continuava a battere non tocco da cosa alcuna, con ritmo regolare , che andava progressivamente allargandosi. Stretto fra le mani nel modo istesso di tempo in tempo si contraeva; e nel suo contrarsi, sollevava con forza sorprendente per la piccola sua mole le dita che lo stringevano. Stimolato e tocco nello spazio che fra l'una contrazione e l'altra intercedeva, subito risentivasi e cangiava il tempo dei movimenti suoi. Rimarcai che la contrazione o sistole , era accompagnata sensibilmente dallo slargamento ed indurimento delle fibre circolari, che limitano il diametro trasversale cardiaco ; e simultaneamente dallo abbreviamento del diametro longitudinale o verticale. Nel cuore delle rane , divelto dal petto , verificai i fatti stessi ; e tanto nei conigli che nelle rane confermai essere successivi e non simultanei i moti delle orecchiette e quelli dei ventricoli cardiaci. Mi prese poi bizzaria di vedere se qualche cosa di simile avveniva degli insetti. La stagione favorevole mi fece scegliere la pulce, che suggendo ii sangue ed empiendosene lo stomaco, e fin'anche offrendone talora nella cloaca illuminata per trasparenza con un discreto ingrandimento microscopico; può far conoscere se il vaso dorsale al quale stanno quei visceri addossati, abbia si o no un regolare movimento sistolico. E fui sorpreso dal fatto seguente. Messa la pulce in poche goccie d'acqua, fra due vetrini da orologio che si combacino con le loro faccie, alla maniera di un compressore ; ed esposta così sul porta-oggetti di un microscopio, illumiuandola per trasparenza; l' insetto essendo ancor vivo ; i movimenti del sacco stomacale pieno del sangue succiato , e talora anche quelli della cloaca distesa dall'umore istesso , rivelano una regolare contrazione del vaso dorsale, a ritmo costante. Se si comprime l' insetto, il ritmo delle contrazioni aumenta; e si accresce in ragione inversa della compressione il numero delle contrazioni in un tempo dato, fino che non si giunge a dar morte all' insetto.

Da questi pochi fatti quante grandi deduzioni possa trarne la scienza ; facilmente lo argomenteranno i fisiologi. In quanto a me , mi basta averli indicati ; e l'ultimo fatto relativo al regolare contrarsi , ed allo straordinario accelerarsi del movimento nel vaso dorsale degli insetti, per cause che sembrerebbero doverlo ritardare e rallentare , sembrami non meno interessante che nuovo.

Determinazione dei coefficienti di forza coercitiva, e loro rapporti collo stato molecolare delle sbarre magnetiche. Prima memoria di GIUSEPPE *dott.* SERRA-CARPI.

Uno dei più importanti fatti che dimostrano quanto la costituzione molecolare dei corpi magnetizzati influisca a modificare l' intensità della forza magnetica, si è senza dubbio il vedere che la forza coercitiva, ossia quella resistenza che una sbarra magnetica oppone alla decomposizione o alla ricomposizione del fluido, varia al variare della tempera che si dà alle sbarre sottoposte al magnetismo. Tutti sanno le grandi differenze che passano fra la forza coercitiva dell'acciaio prima e dopo la tempera, però non è a mia cognizione se siansi stabiliti dei rapporti numerici fra le forze coercitive di tutte le tempere comprese le intermedie. Se si consideri pertanto l' acciaio relativamente agli altri metalli si troverà che esso è dotato della facoltà di essere ridotto a diversi gradi di tempera corrispondenti esattamente a diversi colori , quindi è che nelle arti meccaniche ora occorre l'acciaio rinvenuto al color paglia, ora al color cerasa e via di seguito; la qual proprietà lo rende privilegiato in tutti gli usi meccanici, giacchè oltre al godere di somma durezza unita a grande elasticità, queste possono a lui conferirsi per gradi precisi e distinti. Se poi a questa proprietà vi si aggiunga quella di essere eminentemente magnetico, si potrà affermare che se la provvida natura non ci avesse forniti di un corpo dotato di tali prerogative, la società non avrebbe ottenuto l'attuale progresso nelle arti meccaniche e nella navigazione. Vedendo pertanto che mentre la tempera modifica lo stato molecolare del corpo, lo rende nel medesimo tempo atto a rattenere il magnetismo , perciò ho creduto pregio dell'opera di premettere allo studio dei rapporti numerici fra le forze coercitive, qualche indagine sull' influenze che la tempera esercita sullo stato molecolare dei corpi; le quali ricerche se non completeranno sì difficile argomento, pure mi serviranno di qualche norma nella determinazione dei coefficienti numerici della forza coercitiva per le varie tempere dell' acciaio , che è lo scopo principale del presente lavoro.

Sono stati da me sottoposti ad esame varii pezzi di acciaio di forma cilindrica , ed aventi un decimetro di altezza , ed un centimetro di diametro ;

ciascuno del peso medio di grammi 57, e ne ho trovato il peso specifico prima e dopo la tempera. Quindi per mezzo di un bagno di piombo e stagno in varie proporzioni fra loro, alcuni ne ho fatti rinvenire al color paglia, altri al color cerasa, altri al colore delle molle di orologio che sono i tre gradi di tempere intermedie più decisi e più usitati nelle arti. I risultati ottenuti vengono rappresentati dal seguente quadro, dal quale si scorgerà facilmente che i cilindri rinvenuti al color paglia hanno il minor peso specifico, il quale va aumentando negli altri colori di tempra.

QUADRO I.

Rappresentante i pesi specifici dei cilindri di acciaio per le diverse tempere.

Non temperato	Temperato	Rinvenuto al col. paglia	Rinvenuto al color arancio c.	Rin. al col. delle molle d' orolog.
3.° 7,852	1. 7,894	6. 7,843	3. 7,855	7. 7,875
4. 7,851	2. 7,898	7. 7,842	10. 7,855	9. 7,875
6. 7,849	3. 7,879			
7. 7,854	4. 7,889			
8. 7,852	6. 7,886			
9. 7,848	7. 7,882			
10. 7,845	8. 7,887			
	9. 7,882			
	10. 7,877			
medio 7,850	medio 7,843	7,877	7,855	7,875

Dal presente quadro risulta che tutta la tempra aumenta il peso specifico da 7,847 a 7,881 cioè di 0,034 il che, qualora vi fosse omogeneità

N.B. Per quanto mi è stato possibile ho potuto assicurarmi dalle apparenze è dalle proprietà esterne, che tanto l'acciaio dei cilindri, quanto quello dei prismi (ambedue di acciaio inglese fuso) erano della medesima quantità.

nella massa totale, corrisponderebbe ad una diminuzione in volume di $0,0043 = \frac{1}{231}$.

Sembra pertanto una anomalia il vedere come l' acciaio non temperato abbia una densità maggiore di quello a tempera color paglia, che avvicina più di tutti in durezza la tempera completa. Però adottando per la tempera la seguente ipotesi di *Libes*, e considerando che i detti cilindri sono stati tenuti nel bagno il solo tempo necessario per ottenere la corrispondente tempera, come si pratica comunemente negli usi meccanici, mi sembra che i risultati da me ottenuti abbiano una sodisfacente spiegazione. Ed infatti il citato *Libes* opina che il raffreddamento improviso cagioni nelle molecole dell'acciaio un ravvicinamento maggiore di quello che consentirebbe il corpo allo stato naturale, e che quindi trovandosi la forza ripulsiva inerente al corpo, racchiusa in un piccolo spazio, sia causa della elasticità che esso per tale operazione acquista (1). Ciò posto, quando l'acciaio rovente si espone ad un raffreddamento istantaneo, le molecole trovansi tutte egualmente investite dal calorico, e quindi può nascere uniformemente il ristringimento fra loro, laddove allorquando dalla tempera completa si vuol far rinvenire al color paglia, il calorico che dall'esterno penetra nell' interno non ha potuto (almeno nel modo di operare da me accennato) investire egualmente tutte le molecole, e quindi nel raffreddamento improviso ha trovato più dilatate le molecole vicine alla superficie che le interne, e quindi non ne è accaduto equabilmente il ristringimento, donde tanta differenza in peso specifico. Il che sembra confermato dal vedere che nelle tempere successive, nelle quali occorre maggior calore che nella suddetta, il peso specifico va gradatamente aumentando.

La bilancia da me adoperata in tali determinazioni risentiva il mezzo milligrammo in 57 grammi di peso, ed inoltre l'aver sempre cimentato i cilindri delle diverse tempere almeno a coppia, e l'averne ottenuto l'esattezza nei risultati spesso fino al milligrammo, mi rendea sicuro di non aver equivocato nel lungo e non dilettevole esercizio delle pesate e dei calcoli numerici. Però sperando di avere una conferma dei risultamenti ottenuti di sopra, posi al cimento delle tempere vari prismi di acciaio, ed eccone i risultamenti.

---

(1) Libes, Trattato completo elementare di fisica. Napoli 1816, tom. 2.° pag. 54.

QUADRO II.

Rappresentante i pesi specifici dei pezzi di acciaio di forma prismatica.

Non temperati	a tutta tempera	Rinvenuti al color paglia e raffreddati istantaneamente	Rinvenuti al color paglia e raffreddati lentamente
Prisma n.° 1.° 7,823	n.° 1.° 7,782	n.° 1.° 7,819	n.° 3.° 7,780
» » 2. 7,820	» 2. 7,852	» 2. 7,786	» 4. 7,771
» » 3. 7,821	» 3. 7,750		
» » 4. 7,823	» 4. 7,747		

Dal presente quadro facilmente si ricava che la tempera invece di diminuire il volume lo avrebbe aumentato, ed il valore numerico di questo aumento, espresso nel volume prima della tempera, è circa $\frac{1}{118}$.

Come ognuno vede i pesi specifici da me ottenuti per le varie tempere sono totalmente inversi a quelli ottenuti coi cilindri, mentre anche in questa seconda operazione avendola ripetuta due volte, posso esser sicuro di non aver preso abbaglio. Ed infatti mentre il peso specifico nei cilindri aumentava colla tempera completa, nei prismi si trova diminuito, e mentre il far rinvenire al color paglia i cilindri ne rendeva minore il peso specifico, nei prismi lo ha aumentato. È ancora da avvertirsi che i prismi raffreddati improvvisamente hanno aumentato il peso specifico più che quelli raffreddati lentamente.

Da queste esperienze pertanto si può concludere, che in un corpo metallico qual' è l'acciaio che per la tempera subisce una variazione nello stato molecolare, *nello sperimentarne il peso specifico, la forma ch'esso ha influisce immensamente nelle variazioni del medesimo* : il che si accorda con tutte le teorie della meccanica molecolare.

Inoltre è degno di avvertenza il confronto dei risultati ottenuti nei pezzi cilindrici e prismatici, giacchè nei primi la tempera portava una diminuzione di volume, sempre supposta l'omogeneità di massa, espressa da $\frac{1}{231}$, laddove nei pezzi prismatici avvi un'aumento di volume eguale ad $\frac{1}{118}$, cioè nei

secondi si è ottenuto un accrescimento doppio della contrazione indotta nei cilindri. E ciò fa vedere che oltre l'*immensa influenza esercitata dalla forma nelle dette operazioni molecolari*, si fa ancora palese come il movimento molecolare è più regolare nella forma più simetrica intorno ad un asse, di quello che nell'altra che non gode di questa proprietà. Ed infatti ben si comprende che la natura non può essere indifferente alla forma del corpo allorquando le molecole di esso hanno da subire una vicenda qualunque. Dal vedere inoltre che nelle due diverse serie di esperienze da me ora esposte, ad onta di tutte le diligenze, non ho potuto nei prismi raggiungere quella conformità dei risultati come nei cilindri, mi sembra di poter concludere che nei corpi di forma sferica principalmente, e poi nei cilindri, e nelle altre figure generate dal circolo, in cui le molecole si trovano disposte nei diversi strati equidistanti o da un centro o da un' asse, in questi casi si potranno esattamente studiare le variazioni di peso specifico pei diversi stati del corpo stesso, però in tutte quelle forme che presentano degli spigoli, ed in cui le molecole non possono nei diversi strati riuscire tutte simetriche intorno ad un'asse, allora i pesi specifici varieranno al cambiar delle forme, giacchè egli è chiaro che il movimento molecolare non può riescire uniforme dove sono degli angoli e delle prominenze.

Inoltre il vedere *la grande influenza che sui risultati dei pesi specifici esercita la forma sotto la quale l'acciaio viene sperimentato*, ci dà il mezzo di poter conciliare i diversi risultati e le varie ipotesi fatte sulla tempera, le quali si possono ridurre a quella di Libes già indicata, e quella recata dal Dumas, dal Chimenti e da altri. Secondo la prima ipotesi il peso specifico dell'acciaio dovrebbe aumentare colla tempera, giacchè il citato autore ammette che la tempera ravvicini le molecole integranti. Secondo poi le vedute su tal proposito del Dumas, la tempera diminuirebbe il peso specifico dell' acciaro come risulta ancora dalle seguenti esperienze; secondo Hawksbée il peso specifico diminuirebbe dopo la tempera da 7,738 a 7,704 ossia di 0,034. Léwis poi assegna rispettivamente i numeri 7,919 e 7,831 ove la tempera avrebbe diminuito il peso specifico per 0,088. Le esperienze di Brisson danno i seguenti risultati, cioè prima della tempera 7,816; secondo il quale autore si avrebbe una diminuzione dopo la tempera di 0,017.

Però dai risultati da noi esposti nel 1.° quadro cioè ponendo al cimento delle tempere l' acciaio in forma cilindrica, si sono ottenuti dei risultamenti a quelli opposti qui sopra indicati, mentre gli esperimenti fatti coi

prismi avrebbero confermato le esperienze dei citati autori. Però tanta discordanza d'ipotesi e di opinioni circa le variazioni dello stato molecolare prodotte dalla tempera nell'acciaio, si spiegano benissimo ammettendo l'*influenza grande che esercita la forma sulle variazioni molecolari dell'acciaio stesso.* Ed infatti non è strano l'opinare che i suddetti fisici nello sperimentare il variar del peso specifico dell'acciaio, si siano serviti di pezzi prismatici sotto la qual forma esso trovasi comunemente, ed è stata per me una felice circostanza quella di aver fatto ridurre l'acciaio in forma cilindrica affinchè poi meglio mi si prestasse nelle ricerche magnetiche.

Quindi nell'accennare i vari pesi specifici di un corpo nei diversi suoi stati molecolari da esso subiti, sia per azioni naturali sia per le operazioni dell'arte, dovrebbe da tutti farsi menzione della forma che avea il corpo allorquando ne è stato determinato il peso specifico, altrimenti sarà sorgente di equivoci, se non in tutte, almeno nelle delicate ricerche. L'importanza però di tale argomento richiederebbe apposite indagini sulle influenze che le varie forme esercitano nel peso specifico delle tempere dell'acciaio. A me però basta di avere indicato questa *importante influenza,* e di aver esposto la serie rappresentante i pesi specifici nelle varie tempere dei cilindri che mi servono alla determinazione dei coefficienti della forza coercitiva, a fine di poter trovare i rapporti che mi sono proposto per iscopo principale del mio lavoro; e ciò avrò l'onore di esporre all'accademia in una seconda comunicazione.

Ricerche analitiche sul bifilare tanto magnetometro, quanto elettrometro; sulla curva bifilare; e sulla misura del magnetismo terrestre. Memoria del prof. P. Volpicelli.

Questa memoria é divisa in cinque parti: nella prima sarà considerato il bifilare in astratto; nella seconda sarà posto questo istromento in relazione col magnetismo terrestre; e nella terza colla elettrostatica; la quarta parte poi consisterà nell'analisi di una formula, che il ch. prof. G. Battaglini ha pubblicata, per la pratica del nuovo elettometro bifilare del ch. sig. prof. L. Palmieri; e la quinta finalmente tratterrà della misura del magnetismo terrestre.

PARTE PRIMA

Bifilare in astratto, e curva bifilare.

§. 1.

Per determinare il momento della coppia, corrispondente a un dato *torcimento* dei due fili del bifilare, premettiamo la seguente generale ricerca, da cui discende per corollario quanto ci proponemmo.

Data una qualunque curva continua nello spazio, sulla quale un mobile subisce soltanto l'azione della gravità, senza incontrare veruna resistenza, si cerca quale forza Q orizzontale, questo punto esercita sul piano verticale, intersecato ad angolo retto da un altro pure verticale, che passa per la tangente in quel punto della curva, ove il mobile si trova. Per qualunque punto (x, y, z) della curva, che riferita supponiamo a tre assi ortogonali, essendo quello delle z verticale, si guidi una tangente τ: l'angolo (τ, z) formato dalla tangente stessa coll'asse delle z, sarà, com'è noto per l'analisi geometrica, espresso dalla

$$\cos(\tau, z) = \frac{dz}{ds} = \frac{\frac{dz}{dx}}{\sqrt{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2\right]}} .$$

Inoltre se dicasi (τ, xy) l'angolo compreso fra la tangente medesima, e l'oriz-

zontale piano delle x, y, sarà

$$(\tau, z)+(\tau, xy)=\frac{\pi}{2},$$

e per conseguenza

$$\operatorname{sen}(\tau, xy)=\cos(\tau, z)=\frac{\frac{dz}{dx}}{\sqrt{\left[1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2+\left(\frac{dz}{dx}\right)^2\right]}},$$

donde

$$\cos(\tau,xy)=\sqrt{[1-\operatorname{sen}^2(\tau,xy)]}=\sqrt{\left[\frac{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2+\left(\frac{dz}{dx}\right)^2}\right]},$$

quindi

$$(1)\qquad \operatorname{tang}(\tau,xy)=\frac{\operatorname{sen}(\tau,xy)}{\cos(\tau,xy)}=\frac{\frac{dz}{dx}}{\sqrt{\left[1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]}}.$$

La forza orizzontale Q sopra indicata, non cangia se il mobile stia sulla tangente, invece di stare sulla curva; laonde un peso P, scenderà per la retta, inclinata coll' angolo $\mu=(\tau, xy)$ alla orizzontale, con una forza espressa da $P\operatorname{sen}\mu$. Premesso ciò, si applichi al mobile a (*fig.* 1) una forza orizzontale $Q=ad$, talmente intensa, da impedire la discesa del mobile stesso; e rappresenti am il suo peso, decomposto nelle forze ab, an; una diretta secondo la inclinazione AB del piano, l'altra perpendicolare ad essa. Dovrà perciò la risultante ac, delle due forze

$$ad=Q\ ,\quad ab=P\operatorname{sen}\mu\ ,$$

affinchè il moto non abbia luogo, essere normale alla tangente della curva nel punto a, vale a dire dovrà essere diretta secondo la na. Quindi nel triangolo rettangolo abc avremo

$$cb=da=Q=\frac{P.\operatorname{sen}(\tau,xy)}{\cos(\tau, x)}=P.\operatorname{tang}(\tau, xy),$$

e sostituendo per tang.(τ, xy) il suo valore, preso dalla (1), avremo

$$Q = P \frac{\frac{dz}{dx}}{\sqrt{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]}} \quad , \tag{2}$$

§. 2.

Ora venendo al bifilare, si rifletta che pel torcimento subito dai fili AA', BB' (*fig.* 2) del medesimo, la leva *mn* s' innalzerà da *c* sino in *c'*, e ciascuno dei punti *a*, *b*, pei quali essa é sospesa, descriverà una curva di curvatura doppia A'*a*, B'*b*, che chiameremo *bifilare*, e che sarà la stessa per ognuno dei due punti di sospensione; però queste due curve s' incontreranno fra loro. Inoltre la forza che tutta impiegasi a produrre, o ad impedire il moto *rotatorio* della leva, dovrà essere diretta orizzontalmente, nel piano verticale, che passa per la tangente alla curva, nei punti *a*, *b*. Possiamo quindi evidentemente valerci della formula (2), per determinare la coppia, corrispondente ad un certo angolo φ = A'*ca'* di torcimento dei fili del bifilare; avvertendo che la direzione della *mn*, deve intendersi perpendicolare sempre al piano verticale, che passa per la tangente indicata, ovvero al piano della (fig. 1). Quindi non rimane altro che stabilire l'equazioni della curva, onde poter eliminare dalla (2) i rapporti differenziali, che sono in essa compresi.

§. 3.

Chiamiamo per tanto:

l = AA' = BB' la lunghezza dei due fili, supposti uguali, ma per generalità maggiore, non paralleli fra loro;

Δ = AC la metà della distanza fra gli estremi superiori dei fili stessi;

δ = A'*c* la metà della distanza degli estremi loro inferiori;

P il peso della leva *mn*;

φ = A'*Ca'* l'angolo che forma la nuova direzione *a'c b'* della leva, colla sua direzione A'B' primitiva di equilibrio, corrispondente al caso in cui l'uno e l'altro filo giace in uno stesso piano verticale A A' B' B.

Poniamo inoltre il sistema delle coordinate in modo, che l' asse delle z coincida col diametro verticale C*c* dell' istromento, e che l'asse delle x contenga gli estremi A, B superiori di sospensione dei fili; cosicchè nel mezzo C della BA consista l'origine degli assi, essendo le coordinate positive contate, in quanto alle x da C verso A, in quanto alle y da C in avanti, ed in quanto alle z da C verso c.

Abbiamo già indicato che per un torcimento dei fili, debbono i punti di sospensione A', B' della leva, descrivere una curva, giacente sulla superficie di un cilindro, il quale nel caso nostro avrà per base un circolo di raggio δ, e per asse quello delle z. In secondo luogo apparisce chiaro, che uno qualunque dei punti medesimi A', B' resterà sempre, nel suo movimento, sulla superficie di una sfera di raggio l, al centro A ovvero B della quale, appartengono le coordinate

$$x = \pm \Delta \ , \quad y = 0 \ , \quad z = 0 \ .$$

Per conseguenza la intersecazione delle indicate due superficie, sarà la curva di curvatura doppia, che noi chiamammo *bifilare*, descritta da uno qualunque degli estremi A', B' della leva.

La superficie dell' indicato cilindro, come sappiamo dalla elementare analitica geometria, sarà espressa colla equazione

$$y = \sqrt{(\delta^2 - x^2)} \ , \tag{3}$$

mentre la superficie della sfera di centro A, e di raggio l, verrà data mediante la

$$l^2 = (\Delta - x)^2 + y^2 + z^2 \ ,$$

donde

$$z = \sqrt{[l^2 - (\Delta - x)^2 - y^2]} \ . \tag{4}$$

Le (3), (4) rappresentano insieme la curva bifilare A'a; descritta da uno dei punti di sospensione A', passando questo in a, la quale consiste nella intersecazione sopra indicata. Eliminando la y dalla ultima uguaglianza, otterremo

$$z = \sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta x)} \ . \tag{5}$$

§. 4.

La (3) e la (5) rappresentano separatamente le projezioni della curva bifilare, sui rispettivi piani coordinati delle x, y, e delle x, z. Inoltre la (5) rappresenta una parabola, di cui l'asse coincide con quello delle x, e nel tempo stesso una superficie cilindrico-parabolica, parallela all' asse delle y; mentre la base di questa superficie consiste nella parabola indicata.

Per trovare l'ascissa $x = v$ del vertice della parabola stessa, dobbiamo annullare il valore di z nella (5), poichè il vertice medesimo è la intersecazione di questa curva coll'asse delle x; pertanto avremo

$$l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta x = 0,$$

donde

$$(6) \qquad x = v = -\left(\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta}\right) .$$

Trasportando, per un istante, l'origine delle coordinate nel vertice della parabola, senza punto cangiare la direzione degli assi coordinati , denoteremo le nuove ascisse col simbolo x', ed avremo

$$x = x' + v = x' - \left(\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta}\right) ;$$

quindi la (5) si trasformerà nella

$$z = \sqrt{(2\Delta x')} .$$

Da questa equazione rileviamo, che il parametro della indicata parabola, si esprime con 2Δ; esso è dunque indipendente tanto dalla lunghezza l dei fili, quanto da quella δ del braccio di leva. Inoltre si vede, come dicemmo, che la direzione dell'asse parabolico, è coincidente colla direzione dell' asse delle ascisse. Vediamo altresì dalla (6), che il vertice della stessa parabola, può avere un ascissa tanto negativa, quanto positiva, secondo che abbiasi $l^2 > \Delta^2 + \delta^2$, od $l^2 < \Delta^2 + \delta^2$.

Quando abbiasi

$$l = \Delta \pm \delta ,$$

dalla (6), per l'ascisssa del vertice, avremo

$$v = \frac{\Delta^2 + \delta^2 \pm 2\Delta\delta - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta} = \mp \delta .$$

In questi due casi dunque, il vertice della considerata parabola, si trova sulla superficie del cilindro a base circolare di raggio δ.

Ora passiamo ad analizzare le intersecazioni sul piano delle x, z, fra le indicate due superficie, una cilindrico-circolare di raggio δ, l'altra cilindrico-parabolica. Le intersecazioni medesime presentano i seguenti cinque diversi casi osservabili, e rappresentati rispettivamente dalle (*fig.*3*a*), (*fig.*3*b*), (*fig.*3*c*), (*fig.*3*d*), (*fig.*3*e*). Si avverta inoltre che ciascuna delle prime tre di queste figure, rappresenta eziandio la corrispondente curva bifilare, tracciata sulla cilindrica superficie.

1.° Se l'ascissa v del vertice sia rappresentata da CQ (fig. 3*a*), starà v fra i limiti $-\delta$ e $-\infty$, laonde $-v$ dovrà stare fra i limiti δ ed ∞; quindi per la (6) dovrà la

$$\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta_2}{2\Delta},$$

stare pure fra i limiti δ ed ∞. In questo primo caso, che solo appartiene alla pratica, la projezione della curva bifilare, tanto inferiore $abcd$, quanto superiore $a'b'c'd'$, sul piano delle z, x, risulterà di due parti separate mp, $m'p'$, e la corrispondente bifilare stessa, non avrà punto alcuno immaginario.

2.° Se l'ascissa v del vertice sia rappresentata da C'Q' (fig. 3*b*), sarà $v = C'Q' = -\delta$, quindi per la (6) dovrà essere

$$-v = \delta = \frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta},$$

da cui ricaviamo la condizione

$$l = (\Delta + \delta).$$

In questo secondo caso, la projezione $hQ'h'$ della curva bifilare $mnsqp'n'm'$, pur essa non avrà punto veruno immaginario. Di più le due parti della curva di projezione, separate nel primo caso, vengano in questo secondo ad unirsi nel punto Q', corrispondente al vertice della parabola, ed in esso i due cilindri, uno parabolico l'altro circolare, si toccano internamente. La curva stessa riguarda il caso in cui la leva del bifilare, dopo avere girato per 180°, si trova coincidente coll'asse delle x.

3.° Se pongasi che l'ascissa v del vertice sia rappresentata da C''Q'' (fig. 3*c*), sarà v compreso fra i limiti $-\delta$ e δ, perciò $-v$ fra δ, e $-\delta$; quindi mediante la (6) avremo la

$$\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta},$$

compresa fra δ, e $-\delta$. In questo terzo caso, la projezione della curva bifilare $sgutut's'g't'$, sarà formata da una parte sola $kQ''k'$, e la sua equazione fornirà in un certo tratto dell'asse delle x, valori immaginari per la z, riguardo alla indicata curva bifilare.

4.° Se l'ascissa v del vertice sia rappresentata da C'''Q''' (fig. 3*d*), sarà $C'''Q''' = v = \delta$, ovvero $-v = -\delta$, dunque dovrà essere

$$\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta} = -\delta,$$

donde la condizione

$$l = \Delta - \delta \ ;$$

e perciò in questo quarto caso, tanto la bifilare, quanto le sue projezioni, si riducono ad un solo punto Q''', nel quale avvi contatto esterno fra i due cilindri sopra indicati.

5.° Se finalmente l'ascissa v del vertice sia rappresentata da $C^{IV}Q^{IV}$ (fig. 3*e*), sarà v compreso fra i limiti δ ed ∞; quindi $-v$ compreso fra $-\delta$, e $-\infty$, laonde per la (6) dovremo avere la

$$\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta} ,$$

compresa fra $-\delta$, e $-\infty$; perciò in questo quinto caso non esiste più curva.

Siccome gli ultimi due casi non corrispondono a curve bifilari, così gli escludiamo, e ci limiteremo ai soli tre primi. Avvertiamo inoltre che la esistenza dei precedenti cinque casi, può rilevarsi anche con un semplice ragionamento, sopra il rapporto fra le quantità l , δ , Δ ; abbiamo però preferito l' analisi geometrica, per essere questa più rigorosa, e più feconda.

Un teorema delle superficie di second'ordine stabilisce, che la projezione della curva d' intersecazione fra due di queste superficie , sia generalmente una curva dell' ordine quarto. Nel caso in proposito abbiamo due superficie dell'ordine secondo, cioè due cilindri, uno circolare, l'altro parabolico, e collocati fra loro in guisa, che l'asse del cilindro circolare, formi angolo retto col piano principale del cilindro secondo. Però nel caso medesimo avvi la particolarità, che due delle tre projezioni della bifilare, cioè la (3) e la (5), sui piani coordinati xy, ed xz, sono linee dell'ordine secondo, e non del quarto. Diversamente avviene riguardo alla projezione della bifilare stessa sul piano delle yz; poichè questa si ottiene con eliminare la x fra le (3), (4), ed abbiamo

$$z = \sqrt{[l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\sqrt{(\delta^2 - y^2)}]} ,$$

ovvero riducendo sarà

$$(z^2 - l^2 + \Delta^2 + \delta^2)^2 = 4\Delta^2(\delta^2 - y^2) ,$$

equazione che rappresenta una linea dell'ordine quarto.

Sappiamo dal ragionamento esposto, che la curva bifilare viene anche prodotta dalla intersecazione di due cilindri, uno circolare di raggio δ, l'altro parabolico del parametro 2Δ, collocati per modo, che l'asse del primo sia per-

pendicolare al piano principale del secondo. Ma dal fatto che i parametri dei nominati due cilindri, cioè le quantità Δ, δ, sono *indipendenti fra loro*, dobbiamo concludere che due cilindri *qualunque*, uno circolare l'altro parabolico, i quali s' intersechino nel modo riferito, debbono produrre una curva bifilare, *una curva cioè che giace sopra una superficie sferica*; proposizione che potrebbe in qualche analitica ricerca essere utilizzata.

Il raggio l di questa sfera, è dato dalla equazione (6), nella quale v denota la distanza fra il vertice della parabola, e l'asse del cilindro, presa rispettivamente col segno negativo, o positivo, secondo che il cilindro parabolico intersechi o no l'asse del cilindro circolare. Risolvendo per tanto la equazione (6), rispetto ad l, si ottiene

$$l = \sqrt{(\Delta^2 + \delta^2 - 2\Delta v)} \, .$$

§. 5.

Essendo (fig. 2) $x = \delta\cos\varphi$, avremo dalla (5) la

$$z = \sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\delta\cos\varphi)} \, . \tag{7}$$

Questa ultima equazione contiene soltanto le coordinate z, φ; perciò la medesima rappresenta una superficie, generata da una retta mobile, che sempre passa per la curva, in cui si muove (*fig.* 2) il punto A' di sospensione della leva, e per l'asse delle z, incontrando questo ad angolo di 90°. Ma la retta stessa non è altra cosa fuorchè la leva mn; quindi si vede che la curva bifilare può anche generarsi nello spazio dalla intersecazione di quella superficie con un cilindro, l'asse del quale coincide in quello delle z, mentre il raggio della sua base uguaglia δ.

Se vogliasi poi determinare la curva, che nello spazio descrive un qualsiasi punto h della stessa leva, dobbiamo riflettere che si avrà questa cura, intersecandosi la superficie rappresentata dalla (7), con quella di un cilindro, avente per base un circolo di raggio $hc = b$, di cui l'equazione sarà

$$y_1 = \sqrt{(b^2 - x_1^2)} \, . \tag{8}$$

Questa dunque unitamente alla (7), vale a dire alla

$$z_1 = \sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\delta\cos\varphi)} \, ,$$

rappresenteranno la curva, descritta nello spazio da qualunque punto h della leva dell' istromento. Ma essendo

$$\cos\varphi = \frac{x_1}{b},$$

l'equazione ultima si ridurrà nella

$$z_1 = \sqrt{\left(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + \frac{2\Delta\delta x_1}{b}\right)}. \tag{9}$$

Per tanto le (8), (9) forniscono le projezioni della indicata curva sui rispettivi piani coordinati, uno delle x_1, y_1, l'altro delle x_1, z_1.

§. 6.

Per applicare la (2) al moto della leva del bifilare, dobbiamo riflettere primieramente, che il peso P introdotto nella stessa (2), deve corrispondere alla metà del peso della indicata leva; poichè il peso medesimo deve immaginarsi decomposto in altri due, fra loro eguali, ed applicati ai punti di sospensione della leva stessa. Perciò rappresentando con P il peso totale di essa, dovremo nella (2) sostituire $\frac{1}{2}$P in luogo di P. Secondariamente dalle (3), (5) abbiamo le derivate

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-x}{\sqrt{(\delta^2 - x^2)}}, \quad \frac{dz}{dx} = \frac{\Delta}{\sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta x)}};$$

perciò la (2) si ridurrà nella

$$Q = \frac{\frac{1}{2}P\Delta\sqrt{(\delta^2 - x^2)}}{\delta\sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta x)}};$$

ma essendo $x = \delta\cos\varphi$, avremo

$$Q = \frac{P\Delta\mathrm{sen}\varphi}{2\sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\delta\cos\varphi)}}.$$

Moltiplicando questa forza per la semidistanza inferiore δ degli estremi dei due fili, otterremo il momento, col quale agisce uno dei due punti di sospensione sopra la leva; e raddoppiando questo prodotto, avremo il momento k della intera coppia, relativo alla deviazione angolare φ, col quale tende a tornare la leva nella sua posizione primitiva di equilibrio; cosicchè sarà

$$k = \frac{P\Delta\delta\mathrm{sen}\varphi}{\sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\delta\cos\varphi)}} = \frac{P\Delta\delta\mathrm{sen}\varphi}{z}, \tag{10}$$

essendo z la projezione di l sulla verticale. I seguenti corollari appartengono alla pratica dell' istromento.

§. 7.

Coroll. 1.° Supponendo in questa ultima formula l grandissimo, avremo dalla medesima

$$(11) \qquad k=\frac{\mathrm{P}\Delta\delta\,\mathrm{sen}\varphi}{l}.$$

Coroll. 2.° Se i due fili sieno paralleli fra loro nella iniziale posizione di equilibrio, sarà $\Delta=\delta$, e la (10) si ridurrà nella

$$k=\frac{\mathrm{P}\delta^2\mathrm{sen}\varphi}{\sqrt{[l^2-2\delta^2(1-\cos\varphi)]}}=\frac{\mathrm{P}\delta^2\mathrm{sen}\varphi}{\sqrt{\left(l^2-4\delta^2\mathrm{sen}^2\frac{\varphi}{2}\right)}}.$$

Coroll. 3.° Pongasi finalmente che i due fili, oltre ad essere paralleli fra loro, abbiano una lunghezza molto grande, avremo dalla (10) la

$$(12) \qquad k=\frac{\mathrm{P}\delta^2}{l}\,\mathrm{sen}\varphi\ .$$

Coroll. 4.° Dalla (7) deduciamo che i valori tutti di z, corrispondono a quelli di $\cos\varphi$, compresi fra

$$\cos 2m\pi=1\ , \qquad \text{e} \qquad \cos(2m+1)\pi=-1\ ,$$

essendo m un qualunque intero positivo o negativo. Per tanto il minimo valore di z dovrà corrispondere a

$$\cos(2m+1)\pi=-1\ ,$$

cioè questo minimo sarà espresso dalla

$$z=\sqrt{[l^2-(\Delta+\delta)^2]}\ ;$$

ma la z dev'essere sempre reale, perciò la minima corrispondente lunghezza del filo sarà

$$l=\Delta+\delta\ ,$$

lo che si accorda con quanto viene manifestato dalla semplice osservazione. Basterà per tanto dare a ciascun filo questa lunghezza, perchè la leva del

bifilare possa percorrere l'angolo $\varphi = \pi$, arrivando così a giacere sull'asse AB delle x (fig. 2).

Coroll. 5.° Chiamando p la projezione del filo, di lunghezza l, sulla verticale corrispondente ad un angolo $\varphi = o$, è chiaro che avremo

$$(13) \qquad p = \sqrt{[l^2 - (\Delta - \delta)^2]} \, ,$$

e l'innalzamento i della leva, sarà espresso dalla differenza

$$(14) \qquad i = p - z = \sqrt{[l^2 - (\Delta - \delta)^2]} - \sqrt{(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\delta\cos\varphi)} \; ;$$

perciò all' innalzamento massimo I, dovrà corrispondere

$$\varphi = \pi \, , \qquad \text{ossia} \qquad \cos\varphi = -1 \, ,$$

ed avremo

$$(15) \qquad \mathrm{I} = \sqrt{[l^2 - (\Delta - \delta)^2]} - \sqrt{[l^2 - (\Delta + \delta)^2]} \, .$$

Coroll. 6.° Se il filo sia molto lungo rispetto le distanze Δ, δ, potremo, sviluppando il secondo membro della (14), ritenere i soli primi due termini dello sviluppo stesso; cosicchè avremo

$$i = l \left(\left[1 - \left(\frac{\Delta - \delta}{l} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} - \left[1 - \left(\frac{\Delta^2 + \delta^2 - 2\Delta\delta\cos\varphi}{l^2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \right) =$$

$$= l \left[1 - \tfrac{1}{2} \left(\frac{\Delta - \delta}{l} \right)^2 - 1 + \tfrac{1}{2} \left(\frac{\Delta^2 + \delta^2 - 2\Delta\delta \cos\varphi}{l^2} \right) \right] =$$

$$= \frac{-\Delta^2 + 2\Delta\delta - \delta^2 + \Delta^2 + \delta^2 - 2\Delta\delta \cos\varphi}{2l} = \frac{\Delta\delta(1 - \cos\varphi)}{l} \, ,$$

e finalmente

$$(16) \qquad i = \frac{2\Delta\delta \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2}\varphi}{l} \, .$$

Nel caso adunque di l assai grande rispetto le Δ, δ, come accade nella pratica, l' innalzamento i della sbarra, sarà proporzionale al quadrato del seno della metà dell'angolo φ. Quindi nella ipotesi medesima, l' innalzamento massimo I, sarà corrispondente al valore $\varphi = \pi$, lo che riduce la (16) alla

$$\mathrm{I} = \frac{2\Delta\delta}{l} \, ,$$

formula che si ottiene anche dalla (15) , purchè in questa ipotesi venga similmente sviluppata.

§. 8.

La curva bifilare a doppia curvatura, rappresentata dalle (3), (5), e che nello spazio viene descritta dal punto di sospensione A′ della leva (fig. 2), essendo la intersecazione della sfera di raggio l, col cilindro di raggio δ, deve giacere anche sulla superficie di questo. Volendo ridurre in un piano la bifilare stessa, mediante la rotazione del cilindro sul medesimo, chiameremo *curva bifilare piana* quella così ridotta. Stabiliamo inoltre che le z del nuovo sistema delle due coordinate ortagonali, coincidano con quelle adoperate fin ora, e che il circolo superiore del cilindro, sviluppato in linea retta, sia l'asse delle nuove ascisse, rappresentate da ξ. Poniamo da ultimo che la origine O di queste nuove coordinate (fig. 4), corrisponda verticalmente all'estremo A′ della leva, nella sua primitiva posizione di equilibrio; cosicchè per l'origine stessa debbano verificarsi le

$$\varphi = o \;, \quad \xi = o \;, \quad z = p \;,$$

essendo p la projezione di l sulla verticale, corrispondente alla posizione di equilibrio, come risulta dalla (13).

Ciò premesso, poichè gli archi φ, ξ, che supponiamo rettificati, appartengono rispettivamente ai raggi 1, δ; perciò sarà

$$\varphi : \xi = 1 : \delta \;, \qquad \text{donde} \qquad \varphi = \frac{\xi}{\delta} \,.$$

Sostituendo questo valore nella (7), otterremo la

$$z = \sqrt{\left(l^2 - \Delta^2 - \delta^2 + 2\Delta\delta \cos\frac{\xi}{\delta}\right)} \,, \tag{17}$$

che rappresenta la curva bifilare svolta nel piano delle z, ξ, avendo la z in qualunque punto, lo stesso valore che ha nel corrispondente, sulla bifilare a doppia curvatura. Avremo inoltre la

$$\cos\frac{\xi}{\delta} = \frac{z^2 - l^2 + \Delta^2 + \delta^2}{2\Delta\delta} \,, \tag{18}$$

e quindi la

$$\xi = \delta . \text{arc.cos} \frac{z^2 - l^2 + \Delta^2 + \delta^2}{2\Delta\delta} \,. \tag{19}$$

Da questa equazione si vede, che a un dato valore di z, sempre numericamente lo stesso, corrisponde un infinito numero di valori per l'ascissa ξ, a cagione della moltiplicità del simbolo arc.cos. Però certo è che fra questi valori di ξ, avvene uno minimo, che chiameremo α, corrispondente ad un

arc.cos., compreso fra 0, e π. Laonde tutti gli archi appartenenti al secondo membro della (19), per quel dato valore di z, sono forniti dalla seguente formula complessiva

$$2m\pi \pm \alpha ,$$

ove la m può essere un intero qualunque positivo o negativo, ed anche zero. Dunque i valori tutti di ξ, per uno dato della z, sono compresi nella formula

$$\xi = \delta(2m\pi \pm \alpha) .$$

Dalla (17) si conosce, che la minima ordinata z della curva bifilare *piana*, si avrà quando $\cos\frac{\xi}{\delta}$ diviene un minimo, cioè quando abbiasi la

$$\cos\frac{\xi}{\delta} = -1 ,$$

lo che corrisponde alla

$$(20) \qquad \frac{\xi}{\delta} = (2m + 1)\pi ,$$

ove la m rappresenta un qualunque intero, ed anche lo zero. I corrispondenti valori di z per tanto, saranno tutti eguali fra loro, ed espressi da

$$z = \sqrt{[l^2 - (\Delta + \delta)^2]} ,$$

lo che si accorda col minimo di z, dedotto nel coroll. 4.° Quindi ponendo nella (20)

$$m = o , 1 , 2 , 3 , \ldots$$

avremo rispettivamente

$$\xi = \delta\pi , \quad 3\delta\pi , \quad 5\delta\pi , \ldots .$$

che saranno i diversi valori delle ascisse ξ, corrispondenti allo stesso minimo di z.

§. 9.

In quanto alla forma della curva bifilare piana, cioè sviluppata in un piano, si debbono distinguere due casi, che dipendono dalla realtà, o dalla immaginarietà del valore di z, cioè di $\cos\frac{\xi}{\delta}$; avvertendo che quando il valore di un coseno esce dai limiti 1 e —1, il corrispondente arco è immaginario. Uno di questi casi corrisponde a quello in cui, per qualunque valore di z, ne risulta uno anche reale per ξ; in cui cioè la curva stessa possiede punti reali per tutta la

sua estensione. Il secondo caso è quello in cui, non a qualunque valore di z ne corrisponde uno reale per ξ; in cui cioè la curva possiede tratti che sono immaginari. Avrà luogo il primo caso allorchè dalla (18), per qualunque valore di z, si verifichi l'una o l'altra delle

$$\cos\frac{\xi}{\delta}=\frac{z^2-l^2+\Delta^2+\delta^2}{2\Delta\delta}\text{ nè }>1,\quad\text{nè }<-1;$$

condizioni che rispettivamente si riducono alle

$$z^2\text{ nè }>l^2-(\Delta-\delta)^2,\text{ nè }<l^2-(\Delta+\delta)^2;$$

disuguaglianze da cui discende che z^2 dev'essere fra

$$l^2-(\Delta-\delta)^2\;,\qquad\text{ed}\qquad l^2-(\Delta+\delta)^2$$

ovvero z fra

$$\sqrt{[l^2-(\Delta-\delta)^2]}\;,\qquad\text{e}\qquad\sqrt{[l^2-(\Delta^2+\delta)^2]}.$$

Ma la z nel primo caso dev' essere sempre reale, dunque i suoi limiti dovranno esserlo eziandio; perció avremo le

$$l^2>(\Delta-\delta)^2,\qquad\text{ed}\qquad l^2>(\Delta+\delta)^2.$$

E siccome la prima di queste disuguaglianze trovasi compresa nella seconda, la quale coincide con dover essere

$$\frac{l^2-\Delta^2-\delta^2}{2\Delta}>\delta;$$

perciò affinchè abbia luogo questo primo caso, dovrà

$$\frac{l^2-\Delta^2-\delta^2}{2\Delta}$$

essere fra δ ed ∞, come fu già dimostrato (pag. 336, 1.°)

Avrà poi luogo il secondo caso, quando per *alcuni soli* valori di z, si verifichi l'una, o l'altra delle

$$\cos\frac{\xi}{\delta}=\frac{z^2-l^2+\Delta^2+\delta^2}{2\Delta\delta}>1\;,\quad\text{ovvero}\quad<-1\;,$$

che rispettivamente riduconsi alle

$$z^2>l^2-(\Delta-\delta)^2\;,\qquad\text{ovvero}\qquad<l^2-(\Delta+\delta)^2\;;$$

disuguaglianze da cui si deduce, che dev'essere

$$z > \sqrt{[l^2 - (\Delta - \delta)^2]}\ , \qquad \text{ovvero} \qquad < \sqrt{[l^2 - (\Delta + \delta)^2]}\ ;$$

ed avrà luogo l' inverso pei reali valori di z.

Ma siccome nell'attuale secondo caso, fra i valori della z, ve ne debbono essere degl'immaginari; perciò *uno* dei limiti assegnati nel 1° caso, fra i quali ogni valore di z è compreso, dovrà essere immaginario, e sarà il secondo; perchè se lo fosse il primo, dovrebbero esserlo ambedue. Per tanto dovremo avere

$$l^2 - (\Delta - \delta)^2 > o\ , \qquad \text{ed} \qquad l^2 - (\Delta + \delta)^2 < o\ ;$$

ovvero

$$\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta} > -\delta\ , \qquad \text{e} \quad < \delta,$$

vale a dire, affinchè abbia luogo il secondo caso, dovrà la

$$\frac{l^2 - \Delta^2 - \delta^2}{2\Delta}$$

essere fra $-\delta$, e δ, come fu dimostrato (pag. 336, 3.°).

Nel seguito di questa memoria, sarà considerata principalmente la curva, in cui non avvi punto veruno immaginario; perchè questo caso è quello proprio della pratica, e ad esso corrisponde una lunghezza, per qualunque dei due fili, non minore di $\Delta + \delta$. (§. 7). Il caso medesimo è rappresentato dalla (fig. 4), e solo esso riguarda sia la teorica, sia la pratica del bifilare, tanto magnetometro, quanto elettrometro. L'altro caso, cioè quello in cui la curva bifilare possiede punti non reali, riguarda l'analisi pura della curva bifilare piana, ed offre dei risultamenti di un esercizio geometrico interessante.

§. 10.

L'angolo (τ, z), compreso fra la tangente τ alla curva bifilare piana, e l'asse delle z, viene in generale dato dalla

$$\text{tang}(\tau, z) = \frac{d\xi}{dz}\ .$$

Inoltre ponendo per brevità

$$\delta^2 + \Delta^2 - l^2 = A^2\ , \qquad \text{e} \qquad 2\Delta\delta = B^2\ ,$$

avremo dalla (19) la

$$(21) \qquad \xi = \delta . \text{arc.cos} \frac{z^2 + A^2}{B^2} .$$

quindi (*)

$$\frac{d\xi}{dz} = \frac{\pm 2\delta z}{B^2 \sqrt{\left[1 - \left(\frac{z^2 + A^2}{B^2}\right)^2\right]}} = \frac{\pm 2\delta z}{\sqrt{[B^4 - (z^2 + A^2)^2]}} ,$$

e sostituendo i valori delle A, B, avremo

$$(22) \qquad \text{tang}(\tau, z) = \frac{\pm 2\delta z}{\sqrt{[4\Delta^2\delta^2 - (z^2 + \delta^2 + \Delta^2 - l^2)^2]}} .$$

La tangente dell'angolo (τ , ξ), compreso fra la tangente geometrica τ della curva medesima, e l'asse delle ξ, è data mediante la

$$\text{tang}(\tau, \xi) = \frac{dz}{d\xi} = \frac{1}{\frac{d\xi}{dz}} = \frac{1}{\text{tang}(\tau, z)} ,$$

perciò sarà

$$(23) \qquad \text{tang}(\tau, \xi) = \frac{\pm \sqrt{[4\Delta^2\delta^2 - (z^2 + \delta^2 + \Delta^2 - l^2)^2]}}{2\delta z} .$$

Da questa formula si vede che quando abbiasi

$$z = o \ , \quad \text{ed} \quad l < \Delta + \delta \ ,$$

cioè quando la lunghezza l di ognuno dei due fili sia tanto corta, da non permettere alla leva di ruotare per mezza circonferenza, caso in cui si produrranno tratti di curva immaginari (fig. 3*c*), avremo

$$\text{tang}(\tau, \xi) = \infty , \qquad \text{ossia} \qquad (\tau, \xi) = \frac{\pi}{2} .$$

Ciò dimostra che in tal caso la tangente stessa è perpendicolare all'asse delle ξ, e che la curva bifilare piana sarà espressa dalla (fig. 5), la quale nasce dalla rotazione del cilindro (fig. 3*c*) sopra un piano.

Se poi si avesse

$$l = \Delta + \delta \ ,$$

essendo z qualunque, dalla (23) avremo

$$(24) \ \text{tang}(\tau, \xi) = \frac{\pm \sqrt{[4\Delta^2\delta^2 - (z^2 - 2\Delta\delta)^2]}}{2\delta z} = \frac{\pm \sqrt{(4\Delta\delta z^2 - z^4)}}{2\delta z} = \frac{\pm \sqrt{(4\Delta\delta - z^2)}}{2\delta} .$$

Facendo in questa formula $z = o$, si avrà il caso in cui la leva girando per

(*) V. Traité de calcul différentiel, etc. par J. Bertrand, t. 1.°, Paris 1864, p. 31.

mezza circonferenza, giunge a coincidere coll'asse delle ξ; quindi sarà

$$\text{(25)} \qquad \operatorname{tang}(\tau,\xi) = \pm\sqrt{\frac{\Delta}{\delta}} ,$$

risultamento assai semplice, che si riferisce alla curva piana bifilare descritta dalla (fig. 6), e prodotta dalla rotazione del cilindro (fig. 3*b*) sopra un piano.

§. 11.

I valori, uno massimo, l'altro minimo della z, sono rispettivamente

$$z_1 = \sqrt{[l^2 - (\Delta - \delta)^2]} , \quad z_2 = \sqrt{[l^2 - (\Delta + \delta)^2]} ,$$

che sarà facile ottenere dai triangoli rettangoli AMA′ ed A*b*N (fig. 7), essendo in essi

$$MA' = z_1 , \quad \text{ed} \quad Nb = z_2 .$$

I due trovati valori potranno comprendersi nell'unica seguente formula

$$z = \sqrt{[l^2 - (\Delta \mp \delta)^2]} ,$$

ove il segno superiore appartiene al massimo, e l'inferiore al minimo di z. Eliminando con questa formula il z dalla (23), avremo

$$\operatorname{tang}.(\tau,\xi) = \frac{\pm\sqrt{\left[4\Delta^2\delta^2 - [l^2 - (\Delta \mp \delta)^2 + \delta^2 + \Delta^2 - l^2]^2\right]}}{2\delta\sqrt{l^2 - (\Delta \mp \delta)^2]}} =$$

$$= \frac{\pm\sqrt{[4\Delta^2\delta^2 - (l^2 - \Delta^2 - \delta^2 \pm 2\Delta\delta + \delta^2 + \Delta^2 - l^2)^2]}}{2\delta\sqrt{[l^2 - (\Delta \mp \delta)^2]}} = \frac{o}{2\delta\sqrt{[l^2 - (\Delta \mp \delta)^2]}} .$$

Questo risultamento sarà sempre nullo, tranne in due casi particolari, nei quali esso diviene indeterminato. Il primo dei casi medesimi corrisponde al segno superiore, ovvero al vertice inferiore M della curva, essendo $l = \Delta - \delta$: però questo valore di l non ammette curva, e soltanto fornisce nello spazio un punto, e nel piano più punti, fra loro separati da tratti successivamente immaginari. L'altro caso corrisponde al segno inferiore, ovvero al vertice superiore N della curva, essendo $l = \Delta + \delta$; ma la indeterminazione di questo caso fu già risoluta colla (25). Dunque, ad eccezione dei due casi quì contemplati, avremo sempre pei valori massimi e minimi di z, indubitatamente

$$\text{(26)} \qquad \operatorname{tang}(\tau,\xi) = o ;$$

cioè la tangente geometrica τ nei punti cui corrisponde l'ordina z massima o minima, dovrà essere parallela sempre all'asse delle ascisse ξ.

Sapendosi ora che i valori particolari

$$z_1 = \pm \sqrt{[l^2 - (\Delta - \delta)^2]}\,, \quad z_2 = \pm [l^2 - (\Delta + \delta)^2]\,,$$

annullano ciascuno il valore di tang(τ,ξ) dato dalla (23); e riflettendo inoltre che, se pongasi eguale a zero il secondo membro della stessa (23), abbiamo un'equazione in z del quarto grado; perciò fa d'uopo concludere, non esservi altri valori di z, fuorchè i quattro sopra espressi, per annullare quel secondo membro. Dunque soltanto a quei punti relativi a questi quattro valori di z, due massimi, e due minimi, appartengono tangenti parallele all'asse delle ξ.

Volendo riconoscere graficamente questi quattro valori di z, per ciascuno dei quali la tangente geometrica è all'asse delle ascisse parallela, si rappresentino (fig. 8) le due curve bifilari $mnpq$, ed $m'n'p'q'$ a doppia curvatura, generate dalle intersecazioni della superficie sferica colla cilindrica, e le altre due α, β, γ, ed α', β'. γ', a quelle rispettivamente corrispondenti, ma ridotte in un piano. Le curve medesime bifilari, a doppia curvatura una, piana l'altra, sono simmetriche rispetto l' asse delle ascisse $o\xi$, che perciò dista egualmente dai punti omologhi delle due curve stesse, una superiore, l'altra inferiore al medesimo asse. Quindi, poichè le z positive procedono dall'alto al basso, e le negative in opposto; è facile vedere che nella curva a doppia curvatura, i massimi valori di z corrispondono alle gm, $g'p'$, ed i minimi alle $g'p$, gm'; mentre nella corrispondente curva piana, i massimi valori di z coincidono colle $d\alpha$, $e\beta'$, ed i minimi colle $e\beta$, $d\alpha'$. Inoltre nella curva bifilare ridotta piana, le tangenti geometriche nei quattro punti α, β, α', β', sono parallele all'asse delle ascisse ξ, come già fu dimostrato analiticamente colla (26).

In ciascun ramo della bifilare piana, riflettendo all'indicato parallelismo delle tangenti, osservando che ad ogni ascissa corrisponde una sola ordinata, e sapendosi che il valore di tang(z,ξ) non può mai divenire infinito, cioè che la curva non perde mai la continuità per un valore di $l > \Delta + \delta$, dobbiamo concludere che nel tratto della curva stessa, compreso fra $\xi = o$, e $\xi = \delta\pi$, ossia fra i due valori di z, uno massimo, l'altro minimo, avrà luogo un terzo valore di questa ordinata, pel quale si verificherà nella curva un punto d' inflessione. E siccome abbiamo veduto dalla (25), che pel caso di $l = \Delta + \delta$, il valore di tang(τ,ξ) non si annulla, così non sussiste per questo caso il ragionamento precedente; ma da ciò non possiamo concludere che in tal caso non abbiavi punto d' inflessione. Essendo infatti per la (24)

$$\frac{d.}{dz}\operatorname{tang}(\tau,\xi)=\frac{\pm z}{2\delta\sqrt{(4\Delta\delta-z^2)}},$$

quantità che si annulla pel solo valore $z=o$, perciò anche nel caso medesimo (fig. 6), avranno luogo dei punti d' inflessione, che si troveranno nelle intersecazioni della curva $a\,b\,c\,d\,e$, ovvero della $a'\,b\,c'\,d\,e'$, coll'asse delle ξ.

Tornando al caso di $l>\Delta+\delta$, per trovare tanto le coordinate z, e ξ, relative a questo punto d'inflessione, quanto il valore dell'angolo (τ,ξ), formato dall'asse delle ξ colla tangente al punto stesso, dobbiamo ricordarci, che per così fatto punto singolare, deve annullarsi la seconda derivata della funzione rispetto alla sua variabile indipendente. Inoltre osserviamo che avendo noi già dimostrata la esistenza di questo punto singolare, non avremo più bisogno di occuparci delle derivate superiori per questa ricerca. Adunque derivando la (21) rispetto alla z otterremo

$$\frac{d\xi}{dz}=\pm\frac{2\delta z}{\sqrt{[B^4-(z^2+A^2)^2]}},\quad\text{donde}\quad\frac{d^2\xi}{dz^2}=\pm\frac{2\delta(B^4+z^4-A^4)}{[B^4-(z^2+A^2)^2]^{\frac{3}{2}}},$$

ed annullando questa espressione, avremo

$$z=\pm\sqrt[4]{(A^4-B^4)},$$

ovvero dando alle A, B i loro valori, otterremo l'ordinata z, positiva o negativa, corrispondente al punto d' inflessione, mediante la

$$z=\pm\sqrt[4]{[(\delta^2+\Delta^2-l^2)^2-4\Delta^2\delta^2]},$$

che risulta evidentemente reale nel caso in proposito, cioè nel caso di $l>\Delta+\delta$. Quindi sostituendo il trovato valore di z nella (21), avremo l'ascissa ξ di questo punto singolare dalla

$$\xi=\delta.\operatorname{arc.cos}\frac{\sqrt{(A^4-B^4)}+A^2}{B^2}.$$

In questa formula è sufficiente considerare uno qualunque soltanto dei due segni del radicale; inoltre per la medesima si deve ripetere la stessa riflessione che fu sviluppata per la (19), onde riconoscere i valori tutti, di numero infinito, dell'ascissa ξ, corrispondenti al valore di z, che sempre lo stesso appartiene ad ogni punto d' inflessione.

Posto l'ultimo trovato valore di z nella (23), avremo

$$\operatorname{tang}(\tau,\xi)=\frac{\pm\sqrt{\left[8\Delta^2\delta^2-2(\delta^2+\Delta^2-l^2)^2-2(\delta^2+\Delta^2-l^2)\sqrt{[(\delta^2+\Delta^2-l^2)^2-4\Delta^2\delta^2]}\right]}}{2\delta\sqrt[4]{[(\delta^2+\Delta^2-l^2)^2-4\Delta^2\delta^2]}}.$$

PARTE SECONDA

§. 12.

Il bifilare, come già vedemmo, può servire alla misura del momento di una coppia, che giace in un piano orizzontale; ma l'uso primario suo consiste, nel determinare la intensità della forza magnetica orizzontale terrestre, nel qual caso conviene ad esso il nome di bifilare magnetometro. A questo fine si rimpiazza la leva con una sbarra magnetica S'N' (fig. 9); e mediante un opportuno torcimento dato ai fili, si costringe a prendere una posizione perpendicolare al meridiano magnetico NS. Quì denominiamo con S' il polo della sbarra che si rivolge al sud, e con N' l'altro di essa che si rivolge al nord. Il momento della sbarra diviene in questo caso un massimo, come si vedrà in seguito; e qualunque sua variazione da così fatto equilibrio, sarà cagionata da una corrispondente nel prodotto delle due magnetiche intensità, una X' terrestre orizzontale, l'altra m' della sbarra.

Si vede chiaro che il momento magnetico della sbarra, è proporzionale tanto ad X', quanto ad m'; quindi sarà proporzionale anche ad $m'X'$; esso perciò verrà espresso da $Hm'X'$, essendo H una costante, che dalla unità di misura del prodotto $m'X'$ dipende; per tanto chiamando in questo caso φ' l'angolo di torcimento, e supponendo l bastantemente grande, dalla (11) avremo

$$Hm'X' = \frac{P\delta\Delta}{l} \operatorname{sen}\varphi' .$$

Volendo, a maggior semplicità, ridurre il primo membro di questa eguaglianza nel prodotto binario mX delle due sole intensità magnetiche sopra indicate, dovremo cangiare la unità 1, colla quale fu misurato il prodotto $m'X'$, nell'altra $\frac{1}{H}$. Infatti, poichè i numeri esprimenti la stessa grandezza, sono in ragione inversa delle unità colle quali furono essi rispettivamente numerati, perciò avremo

$$mX : m'X' = 1 : \frac{1}{H}, \quad \text{donde} \quad Hm'X' = mX ,$$

e l'equazione precedente si ridurrà nella

$$mX = \frac{P\Delta\delta}{l} \operatorname{sen}\varphi' . \tag{27}$$

Pongasi cognito l'angolo φ' di torcimento, cioè l'angolo formato dalla sbarra S'N' colla retta AB, che congiunge le projezioni degli estremi superiori dei fili, fatte sul piano orizzontale in cui giace la sbarra. Suppongasi altresì che la sbarra sia costretta, mediante un opportuno torcimento dei fili, a fare sempre un angolo retto col meridiano magnetico; sarà dalla (27) cognito il momento magnetico orizzontale mX della sbarra stessa.

Pel solito però l'uso del bifilare succede alquanto differente, cioè si stabilisce per una sola volta la posizione perpendicolare fra il meridiano magnetico e la sbarra , e ciò per una *certa cognita intensità* del magnetismo terrestre orizzontale, che chiameremo *fondamentale*; variando poi quella del magnetismo sia terrestre, sia della sbarra, sia di ambedue, questa non può conservare la sua posizione perpendicolare al meridiano. L'estremità sua S' (fig. 9) si avvicinerà verso S, quando il magnetismo terrestre cresce, mentre si allontanerà da S nel contrario caso. Dicasi u l'angolo compreso fra la sbarra deviata N''S'' (fig. 10), ed il meridiano magnetico NS ; per trovare la espressione del momento, col quale il magnetismo terrestre agisce sulla medesima sbarra deviata, possiamo ammettere, che l'azione scambievole fra i due magnetismi, uno della sbarra, l'altro orizzontale della terra, consista in una forza $F = RP$, la quale abbia la intensità espressa dal momento mX, e che agisca sulla sbarra S'N' alla distanza di $CR = 1$ dal centro C del moto. In fatti poichè il momento magnetico complessivo mX orrizzontale, deve per ipotesi eguagliare il momento della forza F, avremo

$$F \,.\, RC(= 1) = mX, \qquad \text{donde} \qquad F = mX\ ,$$

come fu asserito. Inoltre considerando la posizione deviata S''N'' della sbarra, la forza F dovrà in questa continuare a giacere nella medesima sua direzione OQ, parallela ad RP, a cagione della distanza infinita da cui procede la forza stessa. Per tanto il momento della forza $F(= OQ)$, rispetto al centro C del moto, sarà espresso da $F \,.\, CD$; quindi essendo

$$CD = \operatorname{sen} u\ , \qquad \text{ed} \qquad F = mX\ ,$$

avremo il momento stesso rappresentato dal prodotto ternario

$$m.X.\operatorname{sen} u\ .$$

Per tanto, se l'angolo di torcimento dei fili, che in questo caso chiameremo φ, abbia prodotto una deviazione della sbarra, corrispondente all'angolo u, avremo evidentemente per l'equilibrio dalla (11), l'equazione seguente

$$(28) \qquad m\text{X}\,\text{sen}u = \frac{\text{P}\Delta\delta\,\text{sen}\varphi}{l} ;$$

e se questa deviazione u della sbarra, tornasse ad essere di 90°, la (28) tornerebbe nella (27).

Pel solito, nel caso della pratica, non si conosce immediatamente l'angolo φ di torcimento dei fili, bensì l'angolo ψ, compreso fra la retta BA, che congiunge le projezioni dei due punti di sospensione superiori, ed il meridiano magnetico NS; avremo dunque

$$\varphi = \psi - u ,$$

e dalla (28) si avrà

$$(29) \qquad m\text{X} = \frac{\text{P}\Delta\delta}{l}\,\frac{\text{sen}(\psi - u)}{\text{sen}u} ,$$

§. 13.

In pratica suole tenersi l'angolo ψ costante, vale a dire la retta BA dei fili, rimane sempre in quella direzione che ricevè la prima volta, onde la sbarra magnetica N'S' facesse angolo retto col meridiano magnetico NS, per la intensità magnetica fondamentale, cui corrisponde

$$u = \frac{\pi}{2} .$$

Variando per tanto il momento mX della sbarra magnetica, varierà solamente l'angolo u; cosicchè dalla (29) avremo

$$\text{d}.m\text{X} = \frac{\text{P}\Delta\delta}{l}\left(\frac{-\,\text{sen}u\cos(\psi - u) - \text{sen}(\psi - u)\cos u}{\text{sen}^2 u}\right)\text{d}u = -\frac{\text{P}\Delta\delta}{l}\,\frac{\text{sen}\psi}{\text{sen}^2 u}\text{d}u .$$

Dividendo questa equazione per la (29), avremo

$$\frac{\text{d}m\text{X}}{m\text{X}} = -\frac{\text{sen}\psi}{\text{sen}u.\text{sen}(\psi - u)}\text{d}u ;$$

ma la sperienza c' insegna che l'angolo u poco si allontana da 90°, perciò sarà

$$(30) \qquad \frac{\text{d}.m\text{X}}{m\text{X}} = -\frac{\text{sen}\psi\text{d}u}{\text{sen}(\psi - u)} = \text{tang}\psi\,\text{d}u ;$$

formula esprimente il rapporto fra la variazione del momento magnetico

della sbarra , e questo momento stesso. Quando la intensità magnetica della sbarra non cangiasse , in tal caso la *m* sarebbe costante , quindi la (30) si trasformerebbe nella

$$(31) \qquad \frac{dX}{X} = \tang\psi \, du \ ,$$

cioè si avrebbe dalla (31) , immediatamente il rapporto fra il terrestre magnetismo X orizzontale, e la sua variazione dX. Però siccome la costanza del magnetismo della sbarra non ha luogo , pel continuo variare della temperatura , e per altre cagioni ; così osserveremo che il bifilare solo non basta , per trovare la variazione del magnetismo terrestre orizzontale. Inoltre, supponendo costante la intensità X di questo magnetismo, la formula (30) può servire a determinare le variazioni del magnetismo della sbarra, per cui si avrà

$$(32) \qquad \frac{dm}{m} = \tang\psi \, du \ .$$

PARTE TERZA

§. 14.

Quando il bifilare venga impiegato ad esprimere le tensioni elettrostatiche, prende allora il nome di bifilare elettrometro. In questo caso esso diversifica dal bifilare magnetometro, tanto per la costruzione, quanto per l'uso. La diversità di costruzione consiste nell'avere il bifilare elettrometro, oltre la leva girevole sospesa per due fili coibenti, anche un sistema fisso, cui devesi la elettricità comunicare. In quanto all'uso, dobbiamo prima di ogni altra cosa osservare, che nel bifilare magnetico, l' innalzamento della leva, per nulla influisce a cangiare il valore del momento della coppia magnetica orizzontale. In fatti l'origine della terrestre forza magnetica , essendo infinitamente lontana dalla sbarra magnetica dell' istrumento, le direzioni della forza stessa, possono considerarsi continuamente parallele fra loro , non ostante l' innalzamento della sbarra girevole. Però nel bifilare elettrometro, in cui la sbarra magnetica è rimpiazzata dalla leva, questo innalzamento, a rigore parlando, fa diminuire la intensità della coppia elettrica orizzontale. Ma così fatta diminuzione, sarà sempre tenue molto; e tanto più lo sarà, quanto più lunghi sieno i fili dell' istromento; cosicchè nella pratica ordinaria, potrà la indicata diminuzione trascurarsi.

Nel bifilare elettrometro dobbiamo distinguere tre casi; e primieramente quello in cui la leva, dalla finale sua posizione di equilibrio, sia ricondotta sempre in una stessa posizione *normale*, mediante un opportuno torcimento bifilare. Per questa condizione abbiamo il vantaggio, rimarchevole assai, che le distribuzioni elettriche sopra i due conduttori elettrizzati, cioè sulla leva girevole, e sul sistema fisso, saranno sempre simili sopra ciascun conduttore; quindi sempre le tensioni elettriche, saranno proporzionali alle corrispondenti cariche. Da ciò discende che il momento della elettrica coppia, col quale agiscono fra loro i conduttori elettrizzati, sarà esso pure proporzionale alla elettrica tensione su qualunque punto di essi. Ma questo momento, quando i fili sono a bastanza lunghi, come avviene in pratica, è sensibilmente proporzionale al seno dell'angolo di torcimento, come risulta, dalla (11); dunque anche la elettrica tensione, dovrà essere in questo caso proporzionale al seno stesso. Per ottenere questo risultamento, fa d'uopo impiegare molto tempo, e perciò le cariche elettriche subiscono una parziale dispersione, prima che siasi giunti all'indicato equilibrio *normale*. Vero è che per diminuire questa dispersione, potrebbe operarsi nei giorni di aria molto secca, ed anche acquistare coll'esercizio una pratica molto spedita, per impiegare il minor tempo possibile in tale operazione. Finalmente si potrebbe tener conto della indicata dispersione, mediante le formule ed i metodi a ciò destinati da Coulomb (*), e in vari corsi di fisica (**).

Pel secondo caso dobbiamo considerare quello, in cui la leva, nell'equilibrio suo finale, non si riconduce, mediante un opportuno torcimento dei fili, alla stessa posizione *normale* di equilibrio; ma si lascia in quella di equilibrio finale, voluta dalla naturale azione repulsiva elettrostatica, senza menomamente spostare i punti superiori di sospensione del bifilare. In questo secondo caso dobbiamo riflettere che, siccome varia coll'angolo di torcimento la relativa posizione dei conduttori elettrizzati; così deve pure variare coll'angolo stesso, la elettrica distribuzione sui medesimi conduttori. Tale circostanza presenta difficoltà insuperabili per parte dell'analisi elettrostatica, salvo il caso in cui, l'uno e l'altro dei due conduttori, si riducano a sferette isolate piccolissime, che in pratica possono considerarsi come soli punti elettrizzati. Inoltre anche in questo secondo caso, vi bisogna un certo tempo, affinchè la leva stabiliscasi nella sua

(*) Histoire de l'acad. royale des sciences, année 1787, p. 426.

(**) Riess Trattato di elettrostatica. Berlino, 1853, t. 1.°; pag. 107 (in tedesco). — Pouillet Élém. de physique. Paris 1856, t. 1, pag. 475. — Jamin, Cours de physique, Paris 1858, t. 1, p. 364, et suiv.

finale posizione di equilibrio, lo che dà luogo ad una parziale dispersione della carica elettrica dei due conduttori.

Pel terzo caso è da riflettere, che nel precedente secondo, la leva conduttrice isolata, deve, prima di fissarsi nella posizione corrispondente all'equilibrio finale, molte oscillazioni eseguire, continuamente minori l'una dell'altra. La prima β di esse, maggiore di tutte, sarà da noi denominata *angolo impulsivo*, mentre l'ultima deviazione α, corrispondente all'equilibrio della leva, sarà da noi chiamata *angolo definitivo*. A questo caso terzo appartiene l'uso del nuovo elettrometro bifilare dal chiar. Palmieri, nel quale si prende l' angolo impulsivo β invece del definitivo α. Pare che il sig. Harris abbia pel primo introdotto in elettrostatica l' uso del bifilare (*). Per tanto quando si potesse determinare una relazione fra l'angolo impulsivo β, massimo dei valori di φ, ed il definitivo α finale dei medesimi , si avrebbe il vantaggio notabilissimo di assegnare la elettrica tensione, senza gli effetti nocivi della elettrica dispersione; purchè possa ottenersi un'altra formula, che dia la tensione stessa, mediante l'angolo definitivo α. Al medesimo utilissimo fine si arriverebbe, quando potesse *direttamente* assegnarsi una relazione fra la carica elettrica, e l'angolo impulsivo β. Lo scopo di quanto siegue, consiste nel mostrare fin dove può giungere l'analisi, nello stato attuale della scienza, per valersi del bifilare elettrometro in questo terzo caso.

§. 15.

Ritenendo tutte le denominazioni precedenti , chiamiamo S il momento d' inerzia della leva , ed M_φ il momento di rotazione , dovuto alla sola forza elettrica , corrispondente all' angolo φ di torcimento. Chiaro apparisce che il moto angolare della leva, *può ridursi* a quello di un qualunque punto della medesima, e per tal punto scegliamo (fig. 2) quello h, distante dal centro c del moto per la unità di lunghezza. Questo punto h subisce l'azione di due forze sollecitanti orizzontali, una R, la elettrica repulsione, decomposta secondo la perpendicolare alla leva, l'altra G proveniente dalla gravità, e messa in giuoco dal torcimento bifilare. Dicasi D la distanza di qualunque punto della leva dal centro del moto, ed R_1 la forza repulsiva elettrica, corrispondente al punto medesimo, avremo

$$M_\varphi = D \,.\, R_1 \,,$$

ed avremo similmente

$$D \,.\, R_1 = 1 \,.\, R; \qquad \text{dunque} \qquad R = M_\varphi \,.$$

(*) Repertorium der Physik, Berlin 1838, t. 7, p. 93.— De la Rive Traité d'électricité, Paris 1854, t. I, p. 64.

Cioè la forza R repulsiva elettrica, corrispondente al punto h, potrà esprimersi col momento M_φ. Con un raziocinio del tutto simile, troveremo che la forza G, corrispondente allo stesso punto h, si potrà esprimere col momento che fu chiamato k; cosicchè supponendo la lunghezza dei fili sufficientemente grande, potrà col mezzo della (11), stabilirsi la

$$G = k = \frac{P\delta\Delta}{l}\operatorname{sen}\varphi .$$

E siccome le indicate due forze agiscono in senso fra loro contrario, così la risultante delle medesime si otterrà, sottraendo la seconda dalla prima; laonde questa risultante, o quantità di moto, sarà espressa dalla formula

$$R - G = M_\varphi - \frac{P\delta\Delta}{l}\operatorname{sen}\varphi .$$

Ora per trovare la forza sollecitante del punto h, fa d' uopo riflettere in primo luogo, che la medesima generalmente si esprime dalla quantità di moto divisa per la massa da doversi attribuire al punto stesso, affinchè reagisca quanto agisce la leva. Questa massa esprimesi evidentemente col momento S d' inerzia della leva medesima; poichè alla massa x del punto h, per l'effetto indicato, deve corrispondere lo stesso momento d' inerzia S della leva; perciò sarà

$$x.1^2 = S , \qquad \text{ovvero} \qquad x = S .$$

In secondo luogo poi sappiamo, che la forza sollecitante viene data dalla de-derivazione seconda dello spazio rispetto al tempo, cioè della formula $\frac{d^2 s}{dt^2}$; riflettendo però essere nel caso presente $s = \varphi$, perchè il punto h trovasi alla distanza 1 dal centro del moto; perciò avremo la forza sollecitante rappresentata con $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$. Eguagliando fra loro le indicate due formule, rappresentanti ognuna la forza sollecitante nel punto h, otterremo la

$$\text{(33)} \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{M_\varphi - \frac{P\delta\Delta}{l}\operatorname{sen}\varphi}{S} .$$

Se il primo membro di questa equazione si annulli, cioè se pongasi

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = o, \quad \text{dovrà essere} \quad \varphi = \alpha ;$$

quindi avremo

$$\text{(34)} \qquad M_\alpha - \frac{P\delta\Delta}{l}\operatorname{sen}\alpha = o .$$

dalla quale si otterrà l'angolo definitivo α, quando sia cognito il momento M_α di rotazione, corrispondente alla forza elettrica repulsiva, ed all'angolo definitivo stesso. (*Continuerà*)

COMUNICAZIONI

Il prof. Volpicelli, a rimuovere ogni dubbio, che potesse mai turbare l'amichevole relazione fra esso ed il R. P. A. Secchi, dichiara che colle frasi de' suoi pubblicati ragionamenti (v. §. 9, pag. 257, e 258 del presente vol.) non ebbe affatto animo di attribuire a questo chiarissimo suo collega, il non aver potuto inserire nel giornale di Roma le osservazioni elettro-atmosferiche, incominciate nella università romana ; e neppure intese colle indicate frasi esternare alcun risentimento verso chicchessia. Il professore medesimo dichiara eziandio non aver voluto in tutti quei ragionamenti, offendere l'ottimo e R. P. A. Secchi nè punto, nè poco.

Il sig. principe D. B. Boncompagni comunicò una proprietà de'numeri 3, 4, 5, 6, che sarà pubblicata nella sessione seguente.

CORRISPONDENZE

L' Emo. e Rmo. sig. Cardinale Altieri, protettore dell'accademia, col suo onorevole dispaccio del 28 maggio 1864, N.° 3858, diretto al nostro sig. Presidente, fa noto che la S. Congregazione degli studi, ha trovate regolari le giustificazioni relative al consuntivo accademico del 1863, le quali si trovano unite al citato dispaccio, con una copia delle medesime, approvata di quel s. consesso.

La R. Accademia di Amsterdam invia due copie di un programma, relativo al concorso poetico pel 1865.

La R. Accademia delle scienze di Torino, per mezzo del sig. Avv. Augusto Gras, assistente alla segreteria, ringrazia per gli Atti de' Nuovi Lincei.

Il sig. Duca di Saldanha ringrazia, per la nomina da esso ricevuta di socio, fra i settanta corrispondenti stranieri dell'accademia nostra.

L'accademia riunitasi legalmente a un' ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

C. Sereni. — G. Ponzi. — P. Sanguinetti. — B. Tortolini. — P. Volpicelli. — V. Diorio. — B. Boncompagni. — E. Fiorini. — S. Proja. — F. Nardi. — M. Azzarelli. — S. Cadet. — A. Secchi. — I. Calandrelli. — L. Jacobini. — L. Poletti. — A. Cialdi. — E. Rolli. — N. Cavalieri S. Bertolo.

Pubblicato nel 30 di novembre del 1864
P. V.

OPERE VENUTE IN DONO

*Bullettino dell'*ASSOCIAZIONE NAZIONALE ITALIANA DI MUTUO SOCCORSO. Disp. VIII. Napoli 1864.

Rendiconto della Classe di scienze naturali e matematiche del R. ISTITUTO LOMBARDO. Vol. I; fasc. III. Marzo 1864.

Idem della Classe di lettere, scienze morali, e politiche. Vol. I; fasc. 1° e 2.° Gennaio–marzo 1864.

Memorie del R. ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE, LETTERE, ED ARTI. Vol. IX. III.ª della serie IIª; fasc. IV.

Atti del R. ISTITUTO SUDDETTO. Vol. III; fasc. XV-XX.

Atti dell' I. R. ISTITUTO VENETO DI SCIENZE, LETTERE, ED ARTI. Disp. 8-10. Tomo 8°; serie 3ª; e Disp. 1ª, tomo 9.°

*Rendiconto dell'*ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE. Anno III; fasc. 3° e 4°, 1864.

Memorie dell' I. R. ISTITUTO VENETO. Vol. XI; parte II.ª

Memorie della R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO. Serie 2.ª, Tomo XX.

Atti della R. ACCADEMIA DEI GEORGOFILI DI FIRENZE. Nuova Serie. Vol. X; Disp. 2ª, e 4ª; e Vol. XI: Disp. 1.ª 1864.

Elenco delle publicazioni periodiche, che trovansi presso il R. ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE E LETTERE, *ed altri pubblici stabilimenti di Milano, compilato da* LUCIANO DELL'ACQUA. 1864.

Pensieri sopra una lingua Universale, e su alcuni argomenti analoghi; del prof. G. BELLAVITIS. Venezia, 1863.

Rivista di Giornali pel prof. G. BELLAVITIS 1863, fasc. VII.

Intorno al breve e libero spoglio della memoria del prof. cav. BRUGNOLO, *sopra un opinione che la rabbia canina dipenda dall'estro venereo violente-*

mente eccitato e deluso di B. P. Brevi e libere parole di Luigi Toffoli. Padova, 1864.

Bulletin . . . *Bullettino della Societa' imperiale dei naturalisti di Mosca.* Anno 1863. N.° II.

Jahrbuch . . . *Atti dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna*, 1863 Luglio-Dicembre.

Silzungsberichte . . . *Atti della I. R. Accademia delle Scienze di Vienna.* Classe delle Scienze Matematiche e naturali, maggio e luglio 1862; novembre e dicembre 1863· Classe filosofica istoria, marzo e luglio 1862.

Monatsberichte . . . *Atti della R. Accademia delle scienze di Berlino*, 1862.

Report . . . *Rapporto dell'Associazione brittanica per l'avanzamento delle scienze*, 1862.

Proceedings of . . . *Bullettini della Societa' reale di Londra.* Vol. XII. N^{i}. 57-60.

Comptes . . . *Conti resi dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Francia*, in corrente.

Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del Collegio Romano, in corrente.

Musci italici, auct. J. De Notaris. Fas. I. con 35 tavole. Genova, 1863.

Résumé . . . *Breve epilogo di diverse note sulle macchine soffianti; o a compressione d'aria, del marchese A. De Caligny.* Parigi, 1859.

Notice . . . *Notizia storica e critica sulle macchine a compressione d' aria del Moncenisio, pel medesimo.* Torino 1860.

Notice . . . *Notizie sui lavori scientifici del medesimo.*

Revue. . . . *Rivista archeologica, o raccolta di documenti e memorie relativi allo studio dei monumenti, alla numismatica, ed alla filologia, etc; e sopra alcune predizioni di ecclisse, nominati d' antichi autori; del sig. T. E. Martin.* Parigi, 1864.

Des . . . *Delle superstizioni pericolose alla scienza, e delle dottrine che le restringono, o le favoriscono, del medesimo.* Parigi 1863.

Études . . . *Studi sulla orta, e le opere di Oppiano di Cilicia, del medesimo.* Parigi, 1863.

Intorno ad un problema indeterminato. Lettere indirizzate dal sig. V. A. Le Besgue, e dal sig. A. Genocchi, a D. B. Boncompagni. Roma 1864.

INDICE DELLE MATERIE

DEL XVII VOLUME

(1863-1864)

MEMORIE E COMUNICAZIONI

COMUNICAZIONI

COMMISSIONI

CORRISPONDENZE

COMITATO SEGRETO

				ERRORI	CORREZIONI
pag.	172	lin.	9	pubblicata	pubblicate
»	217	»	3	della sua quarta	di un'altra sua
»	251	»	20	pcrciò	perciò
»	253	»	9	Kiihn	Kühn
»	»	»	10	Kruayenhorff	Krayendorff
»	259	»	8	(salendo) *arem*	*aerem*
»	262	»	8	dalla	della
»	264	»	4	(salendo) ricorrere	riconoscere
»	265	»	1	mie otto	mie precedenti otto
»	266	»	15	positivo	passivo
»	267	»	4	Franckliniani	Frankliniani
»	269	»	11	stratta	tratta
»	270	»	9	non vittoria	una vittoria
»	»	»	13	*subiecta*	*subjecta*
»	273	»	8	l'indicata	indicata
»	»	»	13	trovan	trovano
»	»	»	19	sommamcnte	sommamente

IMPRIMATUR
Fr. Hieronymus Gigli Ord. Pr. S. P. A. Mag.
IMPRIMATUR
Petrus De Villanova Castellacci Archiep. Petrae Vicesgerens.